

BEST AVAILABLE COPY**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2004-039019

(43)Date of publication of application : 05.02.2004

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

(21)Application number : 2002-190829

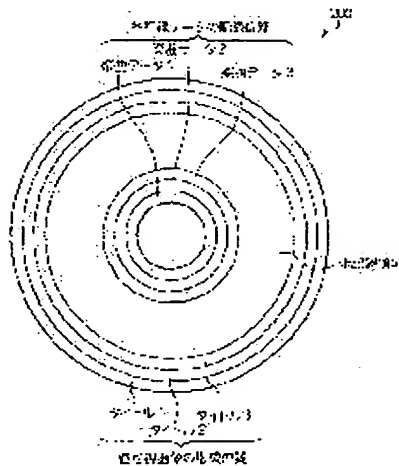
(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 28.06.2002

(72)Inventor : TSURUMI TERUHIKO
MORISHIMA MORIHITO**(54) OPTICAL DISK RECORDER****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk recorder in which a visual image is formed regardless of the condition of data recording.

SOLUTION: An optical pickup is provided to either record the data recording by illuminating an optical disk, on which a guiding groove having a thermal interference (thermal discoloration) characteristic is formed in a spiral with a laser light beam along the groove and forming pits to express a data length, or to form a visible image by discoloring a portion of the disk. The illuminating position of the laser light beams is controlled so that the data recording is conducted from the inner peripheral side of the disk and the visual image forming is conducted from the outer peripheral side of the disk.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

The optical pickup which irradiates a laser beam to the optical disk which has the record layer which has the property which is the record layer in which the guide rail was formed spirally, and is discolored by heat or light, A data-logging means to record data by making the pit which a laser beam is made to irradiate from said optical pickup along with said guide rail, and expresses a data length form sequentially from a disk inner circumference side, Visible image means forming which forms a visible image by making a laser beam irradiate from said optical pickup to said record layer, and making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side, It precedes forming a new visible image and has a location detection means to ask for the terminal point location which ends formation of this visible image,

Said visible image means forming is an optical disk recording device with which it is characterized by starting formation of a visible image new from the location by the side of disk inner circumference only the predetermined distance beforehand decided rather than the terminal point location for which said location detection means asked.

[Claim 2]

In an optical disk recording device according to claim 1,

Said location detection means is asking as a terminal point location of the visible image which newly forms the starting point location of this field, while detecting the field in which the visible image's is already formed.

The optical disk recording device by which it is characterized.

[Claim 3]

In an optical disk recording device according to claim 1,

Said location detection means is asking as a terminal point location of the visible image which newly forms the disk outermost periphery location decided beforehand, when the field in which the visible image's is already formed cannot be detected.

The optical disk recording device by which it is characterized.

[Claim 4]

In an optical disk recording device according to claim 1 to 3,

Said visible image means forming is an optical disk recording device characterized by starting formation of the visible image from the location by the side of disk inner circumference only with a distance newer than said terminal point location according to the amount of data of the newly formed visible image.

[Claim 5]

In an optical disk recording device according to claim 2 to 4,

Said location detection means detects the field where formation of a visible image was already carried out by acquiring the information which shows the last visible image formation location from the special field beforehand appointed among said record layers,

Said visible image means forming is an optical disk recording device characterized by recording the information which shows the formation location of the visible image concerned whenever it forms a visible image on said special field.

[Claim 6]

In an optical disk recording device according to claim 2 to 5,

Said location detection means is an optical disk recording device characterized by detecting the field where formation of a visible image was already carried out from the envelope configuration of the reflected light signal acquired from said optical pickup by irradiating a laser beam along with said guide rail.

[Claim 7]

In an optical disk recording device according to claim 1 to 6,

Said visible image means forming is an optical disk recording device characterized by forming a visible image by making a laser beam irradiate from said optical pickup along with said guide rail of said record layer, and making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side.

[Claim 8]

In an optical disk recording device according to claim 1 to 6,

The driving means which carries out the rotation drive of said optical disk,

Whenever said optical disk rotates one time, it has a feed means to move said optical pickup in the direction of a periphery of said optical disk,

Said visible image means forming is an optical disk recording device characterized by irradiating a laser beam to said record layer of said optical disk which carried out the rotation drive by said driving means, making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side using said feed means, and carrying out visible image formation.

[Claim 9]

The optical pickup which irradiates a laser beam to the optical disk which has the record layer which has the property which is the record layer in which the guide rail was formed spirally, and is discolored by heat or light, A data-logging means to record data by making the pit which a laser beam is made to irradiate from said optical pickup along with said guide rail, and expresses a data length form sequentially from a disk inner circumference side, It is the visible image means forming which forms a visible image by making a laser beam irradiate from said optical pickup to said record layer, and making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side,

It is the visible image means forming which forms a visible image to each of the field which carried out radiation division of said record layer which is a disk configuration when forming two or more visible images.

The optical disk recording device characterized by ****(ing).

[Claim 10]

In an optical disk recording device according to claim 9,

Said visible image means forming is forming a visible image by making a laser beam irradiate from said optical pickup along with said guide rail on said record layer, and making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side.

The optical disk recording device by which it is characterized.

[Claim 11]

In an optical disk recording device according to claim 9,

The driving means which carries out the rotation drive of said optical disk,

It has a feed means to make the sequential migration of said optical pickup carry out in the direction of a periphery of said optical disk,

Said visible image means forming is moving the laser beam exposure location in said record layer to a periphery sequentially from a disk inner circumference side using said feed means, while making a laser beam irradiate from said optical pickup to said record layer of said optical disk which carried out the rotation drive by said driving means.

The optical disk recording device by which it is characterized.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the optical disk recording device which can form a visible image on an optical disk.

[0002]

[Description of the Prior Art]

The optical disk recording device which records music data etc. has spread widely to optical disks, such as CD-R (Compact Disc-Recordable) and CD-RW (Compact Disc-Rewritable). An optical disk recording apparatus irradiates a laser beam at an optical disk, makes the pit corresponding to a data length form, and is performing data logging.

By the way, when performing data logging to many optical disks, it is convenient if the contents of record of each optical disk can distinguish in visible. Then, the optical disk recording device which can form visible images, such as an alphabetic character, in the disk field (non-record section) which did not carry out data logging is offered. This optical disk recording device forms visible images, such as an alphabetic character and a figure, by irradiating a laser beam in a non-record section, and making an exposure part discolor.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, in an old optical disk recording apparatus, since a non-record section was not pinpointed unless it is after performing all data logging, formation of a visible image was not completed. for this reason, cases (TAO method etc.) so that two or more data may be boiled several times, may be divided and may be ***** (ed) — data logging — on the way — a request to come out of and carry out visible image formation did not relate to it being, either, and visible image formation was not completed.

[0004]

This invention is made in consideration of the above-mentioned situation, and does not relate to the advance situation of data logging etc., but aims at offering the optical disk recording device which can form a visible image at any time.

[0005]

[Means for Solving the Problem]

In order to solve the above-mentioned technical problem, the configuration of the optical disk recording device concerning this invention As opposed to the optical disk which has the record layer which has the property which is the record layer in which the guide rail was formed spirally, and is discolored by heat or light The optical pickup which irradiates a laser beam, and a data-logging means to record data by making the pit which a laser beam is made to irradiate from said optical pickup along with said guide rail, and expresses a data length form sequentially from a disk inner circumference side. The visible image means forming which forms a visible image by making a laser beam irradiate from said optical pickup to said record layer, and making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side. It precedes forming a new visible image and has a location detection means to ask for the terminal point location which ends formation of this visible image. Said visible image means forming Only predetermined distance beforehand decided rather than the terminal point location for which said location detection means asked is characterized by starting formation of a new visible image from the location by the side of disk inner circumference.

[0006]

To the optical disk which has the record layer which has the property which according to the configuration of such an optical disk recording device is the record layer in which the guide rail was formed spirally, and is discolored by heat or light, a laser beam is made to irradiate from an optical pickup along with a guide rail, and data can be recorded by making the pit showing a data length form sequentially from a disk inner circumference side. Moreover, a laser beam is made to irradiate from said optical pickup to said record layer, a visible image can be formed by making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side, and if it precedes forming a new visible image, while asking for the terminal point location which ends formation of this visible image, only the predetermined distance beforehand decided rather than this terminal point location can start formation of a new visible image from the location by the side of disk inner circumference. Thus, from a disk inner circumference side, since a visible image can be formed from a data-logging and disk periphery side, data logging is not completed completely, for example (closed shop operation), but a visible image can be formed even if it is the phase which the non-record section of data does not decide.

[0007]

Here, if it is made to ask as a terminal point location of the visible image which newly forms the starting point location of this field while detecting the field in which the visible image is already formed about said location detection means, visible image formation can be carried out that there is no clearance in an optical disk. If it is made to ask as a terminal point location of the visible image which newly forms the disk outermost periphery location decided beforehand when the field in which the visible image is already formed is undetectable (i.e., when carrying out visible image formation to the disk with which formation of a visible image is not performed yet), visible image formation can be carried out without a clearance from the outermost periphery location of an optical disk.

[0008]

Moreover, said visible image means forming is good also considering starting formation of the visible image from the location by the side of disk inner circumference only with a distance newer than said terminal point location according to the amount of data of the newly formed visible image as a description.

If it is made such a configuration, according to the amount of data (magnitude) of the visible image to form, visible image formation can be carried out without a clearance from a disk periphery side.

[0009]

In the configuration of the optical disk recording device mentioned above, it has a location detection means to detect the field where formation of a visible image was already carried out, and said visible image means forming is better for the field by the side of disk inner circumference than the field which said location detection means detected also considering forming a new visible image as a description.

According to this configuration, the field where formation of a visible image was already carried out is detected, and since visible image formation can be turned on a disk inner circumference side rather than the detected field, visible image formation of the disk side (recording surface) can be carried out without a clearance.

[0010]

It may be made to perform a location detection means to detect the field where formation of a visible image was already carried out, by detecting the field where formation of a visible image was already carried out by acquiring the information which shows the last visible image formation location from the special field beforehand appointed, for example among said record layers. In this case, said visible image means forming which can be set is an embodiment with desirable recording the information which shows the formation location of the visible image concerned whenever it forms a visible image on said special field.

Or said location detection means may be a means to detect the field where formation of a visible image was already carried out from the envelope configuration of the reflected light signal acquired from said optical pickup by irradiating a laser beam along with said guide rail.

[0011]

Moreover, a laser beam is made to irradiate from said optical pickup along with said guide rail of said record layer at the time of visible image formation, and it may be made to form a visible image by making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side.

[0012]

The driving means which the configuration of the optical disk recording apparatus mentioned above makes carry out the rotation drive of said optical disk further, It has a feed means to move said optical pickup in the direction of a periphery of said optical disk whenever said optical disk rotates one time. Said visible image means forming It is good also as a configuration characterized by irradiating a laser beam to said record layer of said optical disk which carried out the rotation drive by said driving means, making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side using said feed means, and carrying out visible image formation.

According to this configuration, without meeting said guide rail of said record layer at the time of visible image formation, a laser beam is made to irradiate from said optical pickup, and a visible image can be formed by making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side.

[0013]

Another configuration of the optical disk recording device concerning this invention As opposed to the optical disk which has the record layer which has the property which is the record layer in which the guide rail was formed spirally, and is discolored by heat or light The optical pickup which irradiates a laser beam, and a data-logging means to record data by making the pit which a laser beam is made to irradiate from said optical pickup along with said guide rail, and expresses a data length form sequentially from a disk inner circumference side, It is the visible image means forming which forms a visible image by making a laser beam irradiate from said optical pickup to said record layer, and making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side. When forming two or more visible images, it is characterized by having the visible image means forming which forms a visible image to each of the field which carried out radiation division of said record layer which is a disk configuration.

[0014]

To the optical disk which has the record layer which has the property which according to the configuration of such an optical disk recording device is the record layer in which the guide rail was formed spirally, and is discolored by heat or light, a laser beam is made to irradiate from an optical pickup along with a guide rail, and data can be recorded by making the pit showing a data length form sequentially from a disk inner circumference side. Moreover, a laser beam is made to irradiate from an optical pickup to a record layer, and a visible image can be formed by making a record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side. Furthermore, when forming two or more visible images, a visible image can be formed to each of the field which carried out radiation division of

said record layer which is a disk configuration. For this reason, it is unchanging for the ability of a data-logging side and a disk periphery side to a visible image being formed from a disk inner circumference side, for example, data logging is not completed completely (closed shop operation), but a visible image can be formed even if it is the phase which the non-record section of data does not decide.

[0015]

Here, in case visible image formation is carried out, a laser beam is made to irradiate from said optical pickup along with said guide rail on said record layer, and a visible image may be formed by making said record layer discolor partially sequentially from a disk inner circumference side.

Or regardless of said guide rail on said record layer, it may be made to carry out visible image formation. in this case, as a component of an optical disk recording device It has the driving means which carries out the rotation drive of said optical disk, and a feed means to make the sequential migration of said optical pickup carry out in the direction of a periphery of said optical disk. Furthermore, said visible image means forming While making a laser beam irradiate from said optical pickup to said record layer of said optical disk which carried out the rotation drive by said driving means A desirable operation gestalt is characterized by moving the laser beam exposure location in said record layer to a periphery sequentially from a disk inner circumference side using said feed means.

[0016]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing.

A: The 1st operation gestalt

The optical disk recording apparatus concerning this operation gestalt has the function which carries out original data logging, such as music data, and the function which forms visible images, such as an alphabetic character, to the optical disk.

The configuration of the optical disk recording apparatus which explains the configuration of the optical disk which performs data logging and visible image formation, next first takes for this operation gestalt in the optical disk recording apparatus concerning this operation gestalt is explained.

[0017]

(Configuration of an optical disk)

Drawing 1 is the sectional side elevation of the optical disk 200 with which the optical disk recording apparatus concerning this operation gestalt performs data logging and visible image formation. The CD-R disk is assumed with this operation gestalt.

As shown in drawing 1, the optical disk 200 had the protective layer 201, the record layer 202, the reflecting layer 203, and the protective layer 204, and has taken the structure which carried out the laminating of these. In addition, drawing 1 shows the structure of an optical disk 200 typically, and the proportion of each class etc. is not as being shown in this drawing.

[0018]

On the record layer 202, groove (guide rail) 202g is spirally formed among these each class, and in case information record is carried out to an optical disk 200, a laser beam is irradiated along with this groove 202g (on-groove record). That is, while condensing control of the laser beam is carried out on groove 202g as typically shown in drawing 2 in case information record is carried out to an optical disk 200, a laser beam is irradiated along with groove 202g. And if the laser beam of fixed reinforcement (heating value) is irradiated, pit 202p corresponding to a record data length will be formed on groove 202g, and data logging will be performed. Drawing 3 is drawing which expressed typically signs that pit 202p was formed as a result of irradiating a laser beam along with groove 202g. In addition, the physical address information showing the location on a disk is beforehand recorded on groove 202g as a wobble corresponding to FM modulated wave. At the time of data logging, while this address information is read, data logging based on address information is performed.

[0019]

Thus, while condensing control of the laser beam is carried out on groove 202g as typically shown in drawing 2 also when reproducing the recorded data, a laser beam is irradiated along with groove 202g. At the time of playback, the laser beam of reinforcement weaker than the time of record is irradiated. And playback of the recorded data is performed by carrying out recovery processing of the signal of light (return light) reflected from an optical disk 200 (reflecting layer 203) in this case.

[0020]

Moreover, the record layer 202 (groove 202g) has the property which will be discolored if the laser beam of fixed reinforcement (heating value) is irradiated. For this reason, as well as the time of carrying out data logging in case it forms a visible image in an optical disk 200, a laser beam is irradiated along with groove 202g. And if the laser beam of fixed reinforcement (heating value) is irradiated, the exposure part in groove 202g will discolor, and, thereby, formation of a visible image will be performed.

[0021]

Drawing 4 (a) - (c) shows the example in which the visible image was formed to an optical disk 200 (record layer 202). Among these, drawing 4 (a) is the general drawing of an optical disk 200, and as shown in this drawing, it shows the example which formed the alpha character "A" in the field 41 on an optical disk 200 as a visible image.

Drawing 4 (b) is drawing which carried out the enlarged display of the field 41. And drawing 4 (c) is drawing which expanded further the field 42 shown in drawing 4 (b). Drawing 4 (c) is used as drawing which carried out vertical reversal in order to clarify contrast with data logging (drawing 3). Thus, as a groove 202g part is discolored, the

visible image "A" is formed as a whole.

[0022]

Thus, also at the time of the time of data logging (drawing 3), and visible image formation (drawing 4 (c)), a laser beam is irradiated along with groove 202g, and pit formation or partial discoloration is performed. Here, at the time of visible image formation, it differs to a laser beam being irradiated so that pit 202p of the magnitude of mum order may be formed in that a laser beam is irradiated so that the field of the magnitude of mm order (level which can be distinguished visible) may be discolored at the time of data logging.

In addition, although having also discolored with heat the part in which pit 202p was formed is assumed, since each pit 202p is the magnitude which cannot be distinguished in visible as mentioned above, when pit 202p discolors, the problem of it becoming impossible to recognize the formed visible image is not produced.

[0023]

As mentioned above, although configuration explanation of an optical disk 200 was given, the configuration of an optical disk 200 is the same as the conventional CD-R disk etc. in this way except having the property which the record layer 202 discolors.

[0024]

(Configuration of an optical disk recording device)

Drawing 5 is the configuration block Fig. for the principal part of the optical disk recording apparatus 100 concerning 1 operation gestalt of this invention.

As shown in drawing 5 , the optical disk recording device 100 is equipped with an optical pickup 10, a spindle motor 11, RF amplifier 12, the servo circuit 13, the address detector 14, a decoder 15, a control section 16, an encoder 17, the strategy circuit 18, a laser driver 19, the laser power control circuit 20, the data-conversion section 27, a frame memory 28, and buffer memory 29.

[0025]

A spindle motor 11 is a motor for carrying out the rotation drive of the optical disk (a CD-R disk being assumed with this operation gestalt) 200.

Optical pickups 10 are optical system, such as a laser diode, a lens, and a mirror, and a unit which has the photo detector of return light as one.

When recording data to an optical disk 200, or when reproducing the data recorded on the optical disk 200, an optical pickup 10 irradiates a laser beam to an optical disk 200, and receives the return light from an optical disk 200. An optical pickup 10 outputs the RF signal which is a light-receiving signal and by which the EFM (Eight to Fourteen Modulation) modulation was carried out to RF amplifier 12.

Moreover, an optical pickup 10 will supply the signal corresponding to this amount of currents to the laser power control circuit 20, if it has monitor diode and a current flows to monitor diode by the return light of an optical disk 200.

[0026]

RF amplifier 12 outputs the signal showing the level of light reflected from an optical disk 200 at the time of data logging or formation of a visible image to the servo circuit 13, the address detector 14, etc. Moreover, in case record data are reproduced, the RF signal which is supplied from an optical pickup 10 and by which eight-to-fourteen modulation was carried out is amplified, and the RF signal after magnification is outputted to the servo circuit 13, a decoder 15, etc.

[0027]

A decoder 15 carries out the EFM recovery of the RF signal which is supplied from RF amplifier 12 at the time of playback of record data and by which eight-to-fourteen modulation was carried out, and generates playback data. At the time of data logging or formation of a visible image, the address detector 14 extracts a wobble signal component from the signal supplied from RF amplifier 12, decodes the address information (positional information of a disk) contained in a wobble signal component, and outputs it to a control section 16.

The servo circuit 13 performs the roll control of a spindle motor 11, focal control in an optical pickup 10, tracking control, etc. The servo circuit 13 supplies the signal for driving spindle motor 11 grade based on the control signal supplied from a control section 16.

[0028]

The laser power control circuit 20 is a circuit for controlling the laser power irradiated from the laser diode of an optical pickup 10. The laser power control circuit 20 controls a laser driver 19 so that the laser beam of the optimal laser power for performing data logging and visible image formation is irradiated from an optical pickup 10 based on the current value supplied from the monitor diode of an optical pickup 10, and the information which shows the desired value of the optimal laser power supplied from a control section 16.

[0029]

Buffer memory 29 memorizes the information supplied from a host computer 110 at the time of data logging, i.e., the data which should be recorded on an optical disk 200, (record data) in a FIFO (FIFO) format. An encoder 17 carries out eight-to-fourteen modulation of the record data read from buffer memory 29, and outputs them to the strategy circuit 18. The strategy circuit 18 carries out time amount stem correction processing etc. to the EFM signal supplied from the encoder 17, and outputs it to a laser driver 19. A laser driver 19 drives the laser diode of an optical pickup 10 based on the signal modulated according to the record data supplied from the strategy circuit 18, and control of the laser power control circuit 20.

[0030]

A frame memory 28 stores the data (image data) concerning the information supplied from a host computer 110 at the time of visible image formation, i.e., the visible image which should be formed on an optical disk 200. This image data is the gradation data aggregate which specifies the concentration of the dot which should be formed in the disc-like optical disk 200 (record layer 202). The system of coordinates specified by each intersection of groove 202g and the radiation from a disk core in this operation gestalt here based on the groove 202g configuration (spiral) formed on the record layer 202 are used. As shown in drawing 6, a groove 202g [of disk inner circumference] initiation point is made into an origin/datum (one-line one train), and, more specifically, it is specified as one line, two lines, three lines, and in order toward a disk periphery from an origin/datum. On the other hand, from a reference point (one-line one train), it matches with other radiations and is specified in clockwise rotation sequence as one train, two trains, three trains, and

In order to adopt such system of coordinates, as shown in drawing 7, the gradation data matched with the row and column are memorized by the frame memory 28. Since the gradation data concerning this operation gestalt express with a triplet, they form the image of 8 (2 cubes) gradation per dot.

In addition, since physical address information is recorded on groove 202g (WOBURU modulation record), you may make it prepare the gradation data matched with this address information.

[0031]

The image data accumulated in the frame memory 28 is read by the control section 16 the whole dot one by one, and is supplied to the data-conversion section 27.

The data-conversion section 27 performs time amount stem correction processing etc. to the gradation data supplied from the frame memory 28, and outputs it to a laser driver 19. A laser driver 19 drives the laser diode of an optical pickup 10 based on the signal supplied from the data-conversion section 27, and control of the laser power control circuit 20.

[0032]

The control section 16 has the memory 30 which consists of CPU (Central Processing Unit)31, a ROM (Read OnlyMemory), and RAM (Random Access Memory). According to the predetermined control program beforehand stored in memory 30, a control section 16 controls each part of the optical disk recording apparatus 100, and performs control of the focus servo device for performing data logging, control of a tracking servo device, control of a record power value, drive control of a spindle motor 11, etc.

The above is configuration explanation of the optical disk recording device 100.

[0033]

(data-logging method)

Next, concrete explanation of the optical disk recording device 100 of operation is given.

The method of data logging which first the optical disk recording apparatus 100 concerning this operation gestalt adopts is explained. In this operation gestalt, it assumes adopting Track At Once system (TAO method). A TAO method is a recording method used widely, in order to make ***** (writing splice) of data possible.

[0034]

According to the TAO method, as typically shown in drawing 8, lead-in groove information and lead-out information are recorded a multiple-times deed (*****) and after that in data logging over an optical disk 200. The information lead-in groove information indicates the starting position of a data area to be, and lead-out information are information which shows termination of a data area. Here, the processing which records lead-in groove information and lead-out information is called closed shop operation, and a data postscript is forbidden to the optical disk with which closed shop operation was performed.

[0035]

When not performing closed shop operation, the address information which shows the termination location of data logging is recorded on the program memory field (PMA:Program Memory Area) of a disk. A PMA field means the field beforehand appointed by disk specification (Orange Book), and is located in the inner circumference side of a disk. And when recording data next (*****), it is carried out by [as following the location specified by the address recorded on the PMA field]. Thus, by the TAO method, it has realized recording data that there is no clearance on a disk.

It is the outline of the recording method (TAO method) which the above uses in this operation gestalt.

[0036]

(Actuation at the time of carrying out data logging)

Next, the contents of the concrete actuation at the time of visible image formation are explained using the optical disk recording apparatus 100 at the time of data logging over an optical disk 200. First, the actuation at the time of data logging is explained.

Drawing 9 is a flow chart which shows the contents of control of the control section 16 at the time of performing data logging. Hereafter, it explains using this flow chart.

If an optical disk 200 is set in the optical disk recording apparatus 100 by the user and data-logging initiation is directed, a control section 16 will control each part of equipment, and will perform data logging to an optical disk 200. The activity at the time of data logging is the same as that of conventional equipment. The activity is explained below.

[0037]

A PMA field is reproduced, when a control section 16 controls each part of the optical disk recording apparatus 100, the lead-in groove field of the set optical disk 200 is reproduced and a record signal is not acquired (step Sa10). And

it distinguishes whether the address information showing the termination location of the last record data is recorded on the PMA field (step Sa11).

When a distinction result is affirmative (step Sa11: YES) (i.e., when the address information which expresses the termination location of the last record data from a PMA field is able to be acquired), a control section 16 carries out position control of an optical pickup 10 so that a laser beam may be irradiated by the disk location which the address information concerned expresses (step Sa12). And data logging is started (step Sa14).

On the other hand, when a distinction result is negative (step Sa11: NO) (i.e., when the address information which expresses the termination location of the last record data from a PMA field is not able to be acquired), a control section 16 judges the purport to which data logging is not carried out yet to an optical disk 200. And a control section 16 controls the location of an optical pickup 10 so that a laser beam is irradiated by the initial valve position (head location of a record section) (step Sa13), and it starts data logging (step Sa14).

[0038]

After starting data logging, the sequential output of the address information showing the exposure location (record location) of laser is carried out from the address detector 14 at a control section 16. A control section 16 controls each part of equipment, and carries out data logging while it reads the record data stored in buffer memory 29 based on the acquired address information.

Then, after ending data logging (step Sa15), a control section 16 controls each part of equipment, and records the address information which shows a data-logging termination location on a PMA field (step Sa16).

Thus, whenever a control section 16 performs 1 time of data logging, it records the information which shows a data-logging termination location on a PMA field at any time. And since a control section 16 performs data logging as it follows the disk location which the address information recorded on this PMA field shows when carrying out ***** of data, a disk top clearance can make data logging there be nothing.

[0039]

Next, a control section 16 judges whether processing (closed shop operation) of a termination sake is completely carried out by user directions in data logging (step Sa17).

When a distinction result is affirmative (step Sa17: YES), a control section 16 controls each part of equipment, and records lead-out information (step Sa18). Lead-out information is the information showing termination of record data (above figure 8 reference). After recording lead-out information, ***** to the disk concerned will be forbidden entirely.

When a distinction result is negative (step Sa17: NO), a control section 16 ends processing without recording lead-out information.

They are the contents of control of the control section 16 at the time of the above performing data logging.

[0040]

(Actuation at the time of forming a visible image)

Next, the activity at the time of forming a visible image is explained.

Although it carried out towards the periphery side from the inner circumference side of an optical disk 200 when carrying out data logging, the point performed towards an inner circumference side from the periphery side of an optical disk 200 characterizes visible image formation.

If it explains more concretely, as typically shown in drawing 10, visible image formation will be performed towards inner circumference in order of a visible image 1, a visible image 2, and a visible image 3 from the periphery of a disk. Moreover, if in charge of forming each visible image (a visible image 1, visible image 2 grade), it is carried out towards a periphery from disk inner circumference (sense of the arrow head shown in drawing 10).

[0041]

In case visible image formation is carried out, the direction where the reason formed in the order (order of a visible image 1, a visible image 2, and a visible image 3) which goes to inner circumference from a disk periphery carries out data logging is because the advance situation of data logging is not started but visible image formation can be carried out by making it hard flow. That is, closed shop operation of data logging is not carried out, but if it is a periphery field at least even if it is the phase where a disk sheep record section is not pinpointed, even if it will form a visible image, in consideration of being satisfactory, it is made to carry out visible image formation from a disk periphery side.

Moreover, the reason formed toward the periphery from disk inner circumference about each visible image (a visible image 1, visible image 2 grade) is as follows. That is, if it is going to perform visible image formation towards inner circumference from a disk periphery, in order to carry out a laser beam exposure along with groove 202g, it is necessary to perform the roll control of an optical disk 200 contrary to the time of data logging, and a special control circuit is needed. Moreover, the fault it becomes impossible to detect the address information (positional information) recorded on groove 202g arises. For this reason, it is a reason that it is made to perform each visible image formation towards a periphery from disk inner circumference like the time of data logging, the existing control circuit is used as it is, and it could be made to perform detection of address information also at the time of visible image formation.

[0042]

Next, the contents of more detailed actuation are explained.

Drawing 11 is a flow chart which shows the contents of control of the control section 16 at the time of performing visible image formation. If an optical disk 200 is set in the optical disk recording apparatus 100 by the user and formation directions of a visible image are done, a control section 16 controls each part of equipment, and as it is

the following, it forms the visible image on the optical disk 200.

In the following explanation, in order to distinguish from the activity at the time of data logging, when forming one certain visible image, a "start location" and a termination location are described for the starting position which forms a visible image like "and a location."

[0043]

The special field which a control section 16 controls each part of the optical disk recording apparatus 100, and is beforehand appointed in the set optical disk 200 is reproduced (step Sa20). And it distinguishes whether the address information showing the start location of the visible image formed in the special field last time is recorded (step Sa21). The field where a special field is beforehand appointed in an optical disk 200 is said, and the outermost periphery field (for example, field for a truck predetermined number) of an optical disk 200 is applied to the special field in this operation gestalt here. When a special field is equivalent to the PMA field in data logging and forms a visible image without a clearance on a disk, required address information is recorded.

[0044]

When a distinction result is affirmative (step Sa21: YES) (i.e., when the address information showing the start location of the visible image formed last time is able to be acquired from a special field), a control section 16 asks for the start location which forms this visible image from the address information concerned. And position control of an optical pickup 10 is performed in the location for which it asked so that a laser beam may be irradiated (step Sa23), and the visible image is actually formed in it (step Sa24).

[0045]

The detail about the formation start location of this visible image called for by the control section 16 is explained. As mentioned above (drawing 10), when forming two or more visible images, in this operation gestalt, visible image formation is carried out to order from a disk periphery side. That is, as the start location of the visible image formed last time turns into an end location of the visible image formed this time, formation of a visible image is carried out without a disk top clearance. In the example shown in drawing 10 , the start location of a visible image 1 and the end location of a visible image 2 are the same (contiguity), and the case with same (contiguity) the start location of a visible image 2 and the end location of a visible image 3 where it is carrying out is shown.

In order to realize visible image formation without such a clearance, the address information which shows the start location of the visible image formed last time is stored in the special field of an optical disk 200. Although a control section 16 asks for a formation start location, a start location is the following, and it makes and asks for the visible image of this time [address information / which reproduces a special field and is obtained].

[0046]

With this operation gestalt, it assumes that the disk width of face (disk radial width of face) W used per visible image formation is constant value (for example, 5mm) decided beforehand (refer to drawing 10). For this reason, it asks for a control section 16 as a start location of the visible image which forms the location moved to the disk inner circumference side only for width-of-face W minutes this time from the formation start location of the last visible image which the address information acquired from the special field shows. In addition, according to the contents (amount of data) of the visible image to form, the value of width of face W is good also as adjustable.

A control section 16 controls the location of an optical pickup 10 so that a laser beam is irradiated by the start location for which carried out in this way and it asked (step Sa23), and it starts visible image formation (step Sa25).

[0047]

Next, the contents of control of the control section 16 even if it reproduced the PMA field, when the address information showing the termination location of the last record data is unacquirable (step Sa21: NO) are explained. In this case, a control section 16 judges an optical disk 200 to be the disk with which visible image formation is not performed yet, and the location of an optical pickup 10 is controlled so that a laser beam is irradiated by the start location decided beforehand (step Sa24). And visible image formation is started (step Sa25).

Here, the location moved to the disk inner circumference side only for width-of-face W minutes from the disk outermost periphery location (outermost periphery location in which groove 202g is formed) which the start location decided beforehand can visible image form is said. The positional information concerning this start location is stored in the memory of a control section 16.

[0048]

Initiation of visible image formation carries out the sequential output of the address information showing a laser radiation location (image formation location) from the address detector 14 like the time of data logging at a control section 16. A control section 16 is the timing based on the acquired address information, it reads the gradation data stored in a frame memory 28 one by one, controls each part of equipment, and forms the visible image.

Then, a control section 16 records the address information which shows the start location which started formation of a visible image on a special field, after ending formation of a visible image (step Sa26) (step Sa27).

[0049]

Thus, a control section 16 records the address information which shows the formation start location of a visible image to a special field whenever it performs visible image formation. And the visible image is formed without a clearance on an optical disk 200 by forming the visible image new from a location which moved to the disk inner circumference side only for width-of-face W minutes from the location which the address information recorded on this special field expresses.

[0050]

Although old explanation was divided with the time of visible image formation for convenience, respectively at the

time of data logging and activity was explained, these actuation can be performed continuously. For example, when a user specifies record data and a visible image and directs initiation of operation, further, it continues the control (flow shown in drawing 11) concerning visible image formation, and may be made for a control section 16 to perform control (flow shown in drawing 9) concerning data logging, and to perform it. That is, as a line, it is good and may be made to carry out separately, since it is the contents which each actuation at the time of visible image formation became independent of, respectively at the time of data logging mentioned above continuously.

Furthermore, it is the sequence of arbitration and it is also possible to carry out data logging and visible image formation as data logging is performed, after carrying out visible image formation. Anyway, according to the optical disk 200 concerning this operation gestalt, it can be said that data logging and visible image formation can be performed in order of arbitration.

[0051]

For example, drawing 12 is drawing which illustrates the case where visible image formation about data logging of the musical piece data for three music (the musical piece data 1, the musical piece data 2, musical piece data 3) and the title (a title 1, a title 2, title 3) of each musical piece is performed, to an optical disk 200 using the optical disk recording apparatus 100.

If the optical disk recording apparatus 100 concerning this invention is used, since these data logging and visible image formation can be performed in order of arbitration, for example, after recording the musical piece data 1, it is possible to form the title 1 of the musical piece data 1 as a visible image. In this point and conventional equipment, if it is not after recording the musical piece data 1-3 altogether and carrying out closed shop operation of the data logging, it differs from the point which was not able to form a visible image greatly.

Then, processing in which the title 2 of the musical piece data 2 is formed as a visible image after the musical piece data 1 while ***** (ing) the musical piece data 2 is also possible.

[0052]

Moreover, since the sequence of processing is arbitrary, after recording the musical piece data 1-3 altogether, it is also possible to form collectively the visible image in which titles 1-3 are shown. On the contrary, after forming collectively the visible image in which titles 1-3 are shown, it is also possible to record the musical piece data 1-3.

[0053]

As explained above, according to the optical disk recording apparatus 100 concerning this operation gestalt, a visible image can be formed in an optical disk 200 with original data logging. And data logging is performed for formation of a disk inner circumference side to a visible image from a disk periphery side that there is no disk top clearance respectively. For this reason, the maximum activity of the limited disk record section (groove 202g on the record layer 202) can be carried out, and data logging and visible image formation can be carried out.

A visible image can be formed even if it is at the phase, i.e., the phase which a non-record section does not decide, where closed shop operation of data logging is not carried out, since formation of a visible image is performed from a disk periphery side here.

If the optical disk recording apparatus 100 is used, formation of data logging and a visible image can be efficiently performed in order of arbitration, and convenience according to each user's user-friendliness can be planned.

[0054]

(Modification of the 1st operation gestalt)

It cannot pass over the operation gestalt explained above to an application example of this invention, but it can add deformation to arbitration. The some are shown below.

[0055]

(1) Although disk radial width of face W which carries out visible image formation was made into constant value with the above-mentioned implementation gestalt, a user may enable it to set this width of face W as arbitration. Also in this case, a control section 16 should just perform the same control as the above-mentioned implementation gestalt. That is, a control section 16 performs position control of an optical pickup 10 so that a laser beam exposure may be performed in the location which only the specified width of face moved to the disk inner circumference side from the start location of the visible image formed last time. And the same effectiveness as the operation gestalt mentioned above can be done so by starting formation of a visible image by controlling each part of equipment.

[0056]

(2) He prepares a special field on an optical disk 200, and was trying to record the address information which shows the start point of the visible image formed last time at any time with the above-mentioned implementation gestalt. Thus, a special field is not prepared separately but you may make it record address information on the formed start location or end location of a visible image.

That is, the disk field needed in order to record address information is a 1 round part grade of trucks at most, and cannot be distinguished in visible. For this reason, a visible problem is not produced, even if it adjoins the formed visible image and records address information, without preparing a special field separately.

[0057]

(3) With the above-mentioned implementation gestalt, the laser beam was irradiated along with groove 202g, and visible image formation was carried out by making a groove 202g part discolor. According to such control, visible image formation can be carried out with the resolution of spacing (width of recording track) in which groove 202g is formed.

However, without meeting groove 202g, when you do not need the high resolution to the width of recording track (micrometer order), a laser beam exposure is carried out and it may be made to carry out image formation. For

example, two or more groove 202g which carries out focal control and is formed by adjoining each other so that the diameter of an exposure spot of the laser beam which irradiates an optical disk 200 (record layer 202) may become large is made to discolor at a stretch, and it may be made to perform visible image formation. Moreover, wobbling of the laser beam is carried out in the range over two or more groove 202g currently formed by adjoining each other, and it may be made to carry out visible image formation.

[0058]

Also in this modification, the contents of control until it finds the start location which forms a visible image are the same as the above-mentioned implementation gestalt. That is, a control section 16 reproduces the special field of an optical disk 200, and acquires the address information which shows the formation start location of the last visible image. And the formation start location of this visible image is found from this address information.

the time of reproducing a special field here — groove 202g (special field) — in order to make a laser beam condense upwards, a control section 16 controls each part of equipment, and a laser beam exposure is made to be performed along with groove 202g. And since it becomes unnecessary to carry out a laser beam exposure along groove 202g top when actually forming a visible image, a laser beam exposure spot is made to carry out wobbling of the control section 16 so that each part of equipment may be controlled and the diameter of a laser beam exposure spot on an optical disk 200 may become large. And it is made to discolor every groove 202g for a multiple track, and visible image formation is carried out.

Also in this modification, there is no change in formation of a visible image being performed from the periphery side of a disk that there is no disk top clearance in sequence like the above-mentioned implementation gestalt. For this reason, the maximum activity of the limited disk record section (groove 202g on the record layer 202) can be carried out, and data logging and visible image formation can be carried out. Moreover, also in the point which cannot start the advance situation of data logging (even if it is the phase by which closed shop operation is not carried out), but can form a visible image, it is the same.

[0059]

B: The 2nd operation gestalt

In order to carry out visible image formation that there is no clearance on an optical disk 200, he was trying to record the address information showing the start location of the visible image formed in the predetermined field (special field) of an optical disk 200 last time with the above-mentioned implementation gestalt.

However, need until it performs ***** and address administration and carries out image formation from a visible side face without a clearance to mu order can also do the view that there is nothing. The optical disk recording device 101 concerning this operation gestalt has the description based on this viewpoint at the point of not performing address administration at the time of visible image formation.

[0060]

Drawing 13 is the configuration block Fig. of the optical disk recording apparatus 101 concerning this operation gestalt. As shown in drawing 13, as compared with the configuration of the optical disk recording apparatus 100 which the optical disk recording apparatus 101 requires for the above-mentioned implementation gestalt, it differs in that the envelope detector 22 was added. For this reason, the following gives explanation about a different part and gives explanation which attached the same sign about the same component as the above-mentioned implementation gestalt.

[0061]

The envelope detector 22 is a circuit for detecting the start location of the visible image formed last time at the time of visible image formation (search).

When drawing 14 irradiates a laser beam (low laser beam for playback) along with groove 202g, it is drawing showing typically the contents of the signal supplied to the envelope detector 22 from RF amplifier 12. As shown in drawing 14, the signal supplied from RF amplifier 12 is divided roughly into the signal S1 with small high level and level amplitude value (PP value: peak to peak value), and the signal S2 with large low and PP width of face.

Among these, a signal S1 corresponds to the field which does not form the visible image. That is, since the field which does not form the visible image is maintained while groove 202g has been in the condition (initial state) of not recording, as for the level of the signal reflected, PP value of a signal will become small highly. On the other hand, a signal S2 corresponds to the field in which the visible image was formed. The groove 202g condition is changing with laser beam exposures (discoloration), and, as for the field in which the visible image was formed, a reflection factor falls. For this reason, the signal level of the reflected light of the laser beam which irradiated the field concerned will become low. Since various signal components are contained in this reflected light, PP value of a signal will become large.

[0062]

The envelope detector 22 detects the condition (level, PP value) of the signal supplied from RF amplifier 12 in this way, and supplies the information on the boundary location of the field in which the visible image was formed, and the field which is not formed to a control section 16.

[0063]

Next, the contents of actuation of the optical disk recording device 101 concerning this operation gestalt are explained. Since the actuation at the time of data logging is the same as that of the optical disk recording device 100 concerning the above-mentioned implementation gestalt, the activity at the time of visible image formation is explained. Drawing 15 is a flow which shows the contents of control of the control section 16 in this case.

If formation of a visible image is directed, a control section 16 will control each part of equipment, and will detect

the start location of the visible image formed last time (step Sa31). A laser beam is made to more specifically irradiate along with groove 202g on an optical disk 200 (record layer 202). And it asks for the boundary location of the field in which the visible image was formed, and the field which is not performed from the condition of the envelope of the signal supplied from the envelope detector 22 mentioned above.

Thus, if the boundary location called for does not take the location precision into consideration, it is the same as the location which the address information acquired from a special field shows in the above-mentioned implementation gestalt.

[0064]

The contents of control of the next control section 16 are the same as the above-mentioned implementation gestalt. That is, a control section 16 controls each part of equipment so that the exposure of a laser beam is performed in the location moved in the direction of disk inner circumference from the detected boundary location only for width-of-face W minutes (step Sa35). And visible image formation is actually performed (step Sa36). In order not to perform address administration at the time of forming a visible image with this operation gestalt, the control which records address information on a special field is unnecessary.

[0065]

As explained above, also in the optical disk recording apparatus 101 concerning this operation gestalt, a visible image can be formed in an optical disk 200 with original data logging like the above-mentioned implementation gestalt. And data logging of the point performed that there is no disk top clearance respectively is [formation of a disk inner circumference side to a visible image] also the same from a disk periphery side. For this reason, data logging and visible image formation which carried out the maximum activity of the limited disk record section can be carried out. Moreover, a visible image can be formed even if it is the phase (phase where the non-record section is not decided) where data-logging processing is not closed, since formation of a visible image is performed from a disk periphery side. That is, if the optical disk recording apparatus 101 is used, formation of data logging and a visible image can be efficiently performed in order of arbitration, and each user's user-friendliness can be planned.

[0066]

C: The 3rd operation gestalt

In each operation gestalt mentioned above, it is made to form a visible image in order towards an inner circumference side from the periphery side of an optical disk 200. On the other hand, in the optical disk recording apparatus concerning this operation gestalt, about the optical disk 200 of a disk configuration, a field is divided into plurality with the radiation from a core, and it is characterized by the point which forms a visible image in order to each field.

[0067]

If it explains more concretely, as shown in drawing 16, the radiation from the core of an optical disk 200 will prescribe that the field of an optical disk 200 (record layer 202) is divided into plurality. In drawing 16, a field 51, a field 52, ..., the case where a division-into-equal-parts rate is carried out to eight fields (henceforth a division field) of a field 58 are illustrated.

The optical disk recording device concerning this operation gestalt performs visible image formation in order to the division field specified by doing in this way. In drawing 16, the example which formed the visible image 1 in the field 51, and formed the visible image 2 in the field 52 is shown. After this, visible image formation is performed in order with a field 53, a field 54, and

[0068]

Also in the optical disk recording device concerning this operation gestalt, the concrete contents of control are the same as the equipment of each operation gestalt mentioned above. Although drawing 17 is drawing which illustrated one of the division fields (field 51), it cannot be based on the advance situation of data logging by performing the control same like the operation gestalt mentioned above in this way, if the system of coordinates defined by the row and column also in each division field are specified as the operation gestalt mentioned above, but it can form a visible image.

[0069]

(Modification of the 3rd operation gestalt)

When the resolving power of the visible image to form is not required so much, a laser beam may be irradiated without meeting groove 202g, and visible image formation may be carried out.

However, when visible image formation is performed without meeting groove 202g, the address information which shows a laser radiation location during visible image formation cannot be acquired. For this reason, it is necessary to establish separately the means for distinguishing any of a division field the current laser beam exposure location supports.

[0070]

Drawing 18 is the configuration block Fig. of the optical disk recording apparatus 103 concerning this modification.

As shown in drawing 18, the configuration of the optical disk recording device 103 is each operation gestalt and these contents which were mentioned above except the point of having formed the FG circuit 21. For this reason, explanation which attached the same sign is given about the same component.

[0071]

The FG circuit 21 outputs signal (FG pulse signal) 21S showing the rotational frequency of a spindle motor 11. The reverse electromotive style obtained from Motor Driver of a spindle motor 11 is more specifically used, and pulse signal 21S showing the rotational frequency of a spindle are outputted. The FG circuit 21 in this operation gestalt

outputs 16 pulse signal 21S, while a spindle motor 11 rotates one time.

Drawing 19 illustrates the contents of FG pulse signal 21S. An axis of abscissa is a time-axis and, as for drawing 19, the spindle motor 11 shows that one rotation 200, i.e., an optical disk, rotates one time by the time amount for 16 pulse signals.

[0072]

A control section 16 detects whether the current laser beam exposure location exists in which division field (division fields 51-58) from such FG pulse signal 21S at the time of visible image formation. The detection means of the control section 16 in this case is explained concretely, referring to drawing 19.

As shown in drawing 19, the FG circuit 21 outputs 16 FG pulses, while a spindle motor 11 rotates one time (i.e., while an optical disk 200 rotates one time). A control section 16 detects whether a laser beam exposure location exists in which division field (division fields 51-58) by counting every one FG pulse supplied from the FG circuit 21.

[0073]

It combines with FG pulse signal 21S supplied to a control section 16 from the FG circuit 21, and the timing to which address information is supplied from the address detector 14 is also typically shown in drawing 19. Thus, a control section 16 is the timing to which address information "0" was supplied from the address detector 14, and the pulse supplied from the FG circuit 21 is taken as a reference pulse, and it treats it. Although address information "0" is an example to the last, it is a value beforehand set up as address information showing the starting position of the division field 51.

A control section 16 detects a laser beam exposure location on the basis of this reference pulse. While two pulses including a reference pulse are specifically supplied, the purport by which laser radiation is carried out to the division field 51 is detected. And while the following two pulses are supplied, the purport by which laser radiation is carried out to the division field 52 is detected. Thus, whenever every two pulses are supplied, the purport from which the division field where laser is irradiated changes is detected.

And if the 16th pulse is supplied from a reference pulse, a control section 16 will detect the purport by which laser radiation is again carried out to the field 51. Below, by this repeat, a control section 16 can detect the pulse supplied from the FG circuit 21 (count), and can detect whether a laser beam exposure location exists in which division field (division fields 51-58).

In addition, in actual actuation, after taking into consideration the decoding time amount in the address detector 14, it is desirable to determine a reference pulse.

Moreover, when removing the optical disk 200 which performed visible image formation using the optical disk recording apparatus 103 from equipment 103, setting again and performing visible image formation, it is desirable to perform alignment made to correspond to the division fields 51-58 with high degree of accuracy. In such a case, what is necessary is just to control a control section 16 to make a pulse number while an optical disk 200 rotates one time increase based on the pulse signal supplied from the FG circuit 21. For example, if 32 pulses are acquired while an optical disk 200 rotates one time, highly precise position control can be carried out. The approach of supplying the output signal of the FG circuit 21 to the PLL (Phase Locked Loop) circuit which is not illustrated, for example as a means to which a pulse number is made to increase can be used.

[0074]

Thus, if the approach of matching with a certain address information (for example, address "0"), and determining a reference pulse is used, even if it will be a case as the optical disk 200 was re-set in the optical disk recording apparatus 103, a control section 16 can detect to which division field a laser beam exposure location is always located. For this reason, a problem which carries out misformation of the visible image to the division field which should be formed, and out of which it does not come is not produced.

In case a visible image is formed, a control section 16 detects FG pulse signal 21S supplied from the FG circuit 21, and if it becomes the timing which should form a visible image, as each part of equipment is controlled and a laser beam is irradiated by the optical disk 200, it forms the visible image. Under the present circumstances, a control section 16 can form a visible image without a disk top clearance like the operation gestalt mentioned above by controlling to move a laser beam exposure location to a periphery side, whenever an optical disk 200 rotates one time (whenever for 16 FG pulses to be detected).

Moreover, the decision approach of a reference pulse may take the approach of preparing marking not only in the approach of using the decoding address but in the specific location on an optical disk 200. Specifically, marking is performed to the specific location (for example, between a PMA field and lead-in groove fields) of disk inner circumference. And you may make it determine a reference pulse using the output signal of the envelope detector 22 obtained when the specific location (specific radius location) concerned is reproduced.

[0075]

In addition, it is common to provide the FG circuit 21 which carried out the rotation drive and mentioned the optical disk 200 above in the optical disk recording device which carries out data logging by the constant angular velocity (CAV:Constant Angular Velocity), and it has detected the rotational speed of a disk from pulse signal 21S outputted from the FG circuit 21. If such an optical disk recording device is used, it is possible to apply this modification, using the existing circuit as it is.

[0076]

D: Modification

It cannot pass over each operation gestalt described above to the instantiation for explaining the contents of this invention to the last, but deformation can be added to arbitration in the range which does not deviate from the

contents of this invention. Below, some of modifications are shown.

[0077]

(Modification 1)

In each operation gestalt mentioned above, in case a visible image is formed in an optical disk 200, it assumes that the data (image data) applied to a visible image from an external device (host PC 110) are supplied. However, this image data may be beforehand stored in the optical disk recording device concerning each above-mentioned operation gestalt.

For example, when the alphabetic character formed as a visible image like a figure or the alphabet is restricted, the image data concerning the alphabetic character concerned may be beforehand stored in the optical disk recording device. And when a user operates the device operation section (not shown), you may enable it to choose the alphabetic character formed as an image.

[0078]

(Modification 2)

You may make it form automatically the time stamp information in connection with the time and time of day at the time of record as a visible image, without being based on directions of a user, whenever it carries out data logging. What is necessary is just to supply time stamp information to the optical disk recording device 100 at any time from an external device (host PC 110).

Or the user name is registered beforehand and it may be made to carry out automatic formation as a visible image in which this user name is shown. Registration of a user name is performed when a user operates a host PC 110. And it may be made to carry out automatic formation at the time of the last which carried out closed shop operation of automatic formation or the data logging whenever it carried out data logging.

[0079]

(Modification 3)

The optical disk 200 is offered by each manufacturer and it is also the present condition that the properties of the record layer 202 (group 202g) differ for every manufacturer. For example, when the rates of heat absorption of the record layer 202 differ, it is also assumed that the level of a laser beam which should be irradiated in order to make it discolor, the level of the laser beam which should be irradiated in order to form pit 202p, and differs.

For this reason, data logging and visible image formation to many manufacturers' optical disk 200 are actually performed beforehand, it asks for whether it is suitable to irradiate what laser beam, and this value may be stored in the memory in a control section 16. In this case, when it matched with the identification information (disk ID information) which shows the class of optical disk 200 and being stored, after reading the disk ID information on the set optical disk 200, the laser beam exposure in alignment with a disk class can be carried out.

[0080]

[Effect of the Invention]

As explained above, according to this invention, the optical disk recording device which can form a visible image can be offered irrespective of the situation of data logging. For example, it is possible to form a visible image also to the optical disk which will have the schedule of data ***** from now on.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The optical disk recording apparatus 100 concerning the 1st operation gestalt of this invention is the sectional side elevation of the optical disk 200 made applicable to record.

[Drawing 2] It is drawing for explaining the configuration of an optical disk 200.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the configuration of an optical disk 200.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the configuration of an optical disk 200.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the configuration of the optical disk recording apparatus 100.

[Drawing 6] It is drawing for explaining radical Motohara ** at the time of forming a visible image.

[Drawing 7] It is drawing for explaining the contents of the image data for forming a visible image.

[Drawing 8] It is drawing for explaining the TAO method which is one of the recording methods.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows the activity of the control section 16 at the time of data logging.

[Drawing 10] It is drawing for explaining the basic actuation at the time of visible image formation.

[Drawing 11] It is the flow chart which shows the activity of the control section 16 at the time of visible image formation.

[Drawing 12] It is drawing for explaining the effectiveness of the optical disk recording device 100 of operation.

[Drawing 13] It is the configuration block Fig. of the optical disk recording apparatus 101 concerning the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 14] It is drawing for explaining actuation of the envelope detector 22.

[Drawing 15] It is drawing for explaining basic actuation of the optical disk recording device 101.

[Drawing 16] It is drawing for explaining basic actuation of the optical disk recording device concerning the 3rd operation gestalt of this invention.

[Drawing 17] It is drawing for explaining basic actuation of an optical disk recording device.

[Drawing 18] It is the block block diagram of the optical disk recording apparatus 103 concerning the modification of the 3rd operation gestalt.

[Drawing 19] It is drawing for explaining basic actuation of the optical disk recording device 103.

[Description of Notations]

10 An optical pickup, 11 .. Spindle motor,

12 An RF amplifier, 13 .. Servo circuit,
14 Address detector,
16 Control section,
17 An encoder, 18 .. Strategy circuit,
19 Laser driver (driver),
20 Laser power control circuit (LPC),
22 Envelope detector,
27 Data-conversion section,
28 Frame memory,
29 Buffer memory,
100 Optical disk recording device,
200 An optical disk, 201 .. Protective layer,
202 A record layer, 202g .. A groove, 202p .. Pit,
203 A reflecting layer, 204 .. Protective layer.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-39019

(P2004-39019A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int.Cl.⁷

G11B 7/0045

F1

G11B 7/0045

Z

テーマコード(参考)

5D090

審査請求 未請求 請求項の数 11 OL (全 23 頁)

(21) 出願番号

特願2002-190829 (P2002-190829)

(22) 出願日

平成14年6月28日(2002.6.28)

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(74) 代理人 100098084

弁理士 川▲崎▼ 研二

(72) 発明者 鶴見 照彦

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(72) 発明者 森島 守人

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB20 CC01 DD03 FF31
FF50 GG16 GG29

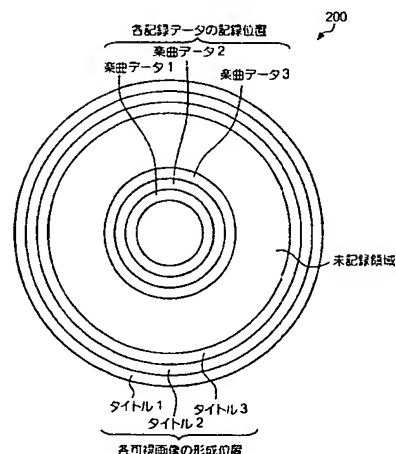
(54) 【発明の名称】 光ディスク記録装置

(57) 【要約】

【課題】データ記録の状況にかかわらず、可視画像の形成をすることができる光ディスク記録装置を提供する

【解決手段】熱干渉(熱変色)する性質を有する案内溝が螺旋状に形成された光ディスクに対して、前記案内溝に沿ってレーザ光を照射し、データ長を表すビットを形成させることによるデータ記録、前記光ディスクの一部を変色させることによる可視画像形成、のいずれかを行う光ピックアップを設ける。そして、データ記録をするときは前記光ディスクの内周側から、可視画像形成をするときは当該光ディスクの外周側から行うようにレーザ光照射位置を制御をする。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】

【請求項1】

螺旋状に案内溝が形成された記録層であって熱又は光により変色する性質を有する記録層を有する光ディスクに対して、レーザ光を照射する光ピックアップと、前記案内溝に沿って前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、データ長を表すビットをディスク内周側から順に形成させることによりデータの記録をするデータ記録手段と、前記記録層に対して前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をする可視画像形成手段と、

新たな可視画像を形成するに先立ち、該可視画像の形成を終了する終点位置を求める位置検出手段を有し、

前記可視画像形成手段は、前記位置検出手段が求めた終点位置よりも予め決められる所定距離だけディスク内周側の位置から、新たな可視画像の形成を開始することとを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項2】

請求項1に記載の光ディスク記録装置において、

前記位置検出手段は、既に可視画像が形成されている領域を検出するとともに、該領域の始点位置を新たに形成する可視画像の終点位置として求めることとを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項3】

請求項1に記載の光ディスク記録装置において、

前記位置検出手段は、既に可視画像が形成されている領域が検出できない場合は、予め決められるディスク最外周位置を新たに形成する可視画像の終点位置として求めることとを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項4】

請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の光ディスク記録装置において、

前記可視画像形成手段は、新たに形成する可視画像のデータ量に応じた距離だけ前記終点位置よりもディスク内周側の位置から新たな可視画像の形成を開始することとを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項5】

請求項2ないし請求項4のいずれかに記載の光ディスク記録装置において、

前記位置検出手段は、前記記録層のうち予め定められる特殊領域から前回の可視画像形成位置を示す情報を取得することにより、既に可視画像の形成がされた領域を検出し、前記可視画像形成手段は、可視画像を形成する度に、当該可視画像の形成位置を示す情報を前記特殊領域に記録することとを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項6】

請求項2ないし請求項5のいずれかに記載の光ディスク記録装置において、

前記位置検出手段は、前記光ピックアップから前記案内溝に沿ってレーザ光を照射して得られる反射光信号のエンベロープ形状から、既に可視画像の形成がされた領域を検出することとを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項7】

請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の光ディスク記録装置において、

前記可視画像形成手段は、前記記録層の前記案内溝に沿って前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をすることとを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項8】

請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の光ディスク記録装置において、

前記光ディスクを回転駆動させる駆動手段と、

前記光ディスクが1回転する毎に前記光ピックアップを前記光ディスクの外周方向に移動させるフィード手段とを有し、

20

30

40

50

前記可視画像形成手段は、前記駆動手段により回転駆動した前記光ディスクの前記記録層に対しレーザ光を照射し、前記フィード手段を用いてディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させて可視画像形成をすることを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項 9】

螺旋状に案内溝が形成された記録層であって熱又は光により変色する性質を有する記録層を有する光ディスクに対して、レーザ光を照射する光ピックアップと、前記案内溝に沿って前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、データ長を表すビットをディスク内周側から順に形成させることによりデータの記録をするデータ記録手段と、前記記録層に対して前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をする可視画像形成手段であって、

10

複数の可視画像を形成する時は、円盤形状である前記記録層を放射分割した領域の夫々に対し、可視画像の形成をする可視画像形成手段とを有することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の光ディスク記録装置において、

前記可視画像形成手段は、前記記録層上の前記案内溝に沿って前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をすること

を特徴とする光ディスク記録装置。

20

【請求項 11】

請求項 9 に記載の光ディスク記録装置において、

前記光ディスクを回転駆動させる駆動手段と、

前記光ピックアップを前記光ディスクの外周方向に順次移動させるフィード手段とを有し、

前記可視画像形成手段は、前記駆動手段により回転駆動させた前記光ディスクの前記記録層に対して前記光ピックアップからレーザ光を照射させるとともに、前記フィード手段を用いて前記記録層におけるレーザ光照射位置をディスク内周側から順に外周に移動させること

を特徴とする光ディスク記録装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク上に可視画像の形成を行うことができる光ディスク記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

CD-R (Compact Disc-Recordable) や CD-RW (Compact Disc-Rewritable) 等の光ディスクに対し、音楽データ等の記録を行う光ディスク記録装置が広く普及している。光ディスク記録装置は、光ディスクにレーザ光を照射し、データ長に対応したビットを形成させてデータ記録を行っている。

40

ところで、多くの光ディスクにデータ記録を行う場合、個々の光ディスクの記録内容が可視的に判別できれば便利である。そこで、データ記録をしなかったディスク領域（未記録領域）に、文字などの可視画像を形成することができる光ディスク記録装置が提供されつつある。この光ディスク記録装置は、未記録領域にレーザ光を照射し、照射部分を変色させることにより文字や数字等の可視画像を形成するというものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これまでの光ディスク記録装置では、すべてのデータ記録を行った後でないと、未記録領域が特定されないため、可視画像の形成ができなかった。このため、複数

50

のデータを何回かに分けて追記録していくような場合（ＴＡＯ方式等）は、データ記録の途中で可視画像形成したい要請があるにも係らず、可視画像形成ができなかった。

【０００４】

本発明は、上記の事情を考慮してなされたものであり、データ記録の進行状況等に係らず、随時可視画像の形成をすることができる、光ディスク記録装置を提供することを目的とする。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る光ディスク記録装置の構成は、螺旋状に案内溝が形成された記録層であって熱又は光により変色する性質を有する記録層を有する光ディスクに対して、レーザ光を照射する光ビックアップと、前記案内溝に沿って前記光ビックアップからレーザ光を照射させ、データ長を表すビットをディスク内周側から順に形成させることによりデータの記録をするデータ記録手段と、前記記録層に対して前記光ビックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をする可視画像形成手段と、新たな可視画像を形成するに先立ち、該可視画像の形成を終了する終点位置を求める位置検出手段を有し、前記可視画像形成手段は、前記位置検出手段が求めた終点位置よりも予め決められる所定距離だけディスク内周側の位置から、新たな可視画像の形成を開始することとを特徴とする。

【０００６】

このような光ディスク記録装置の構成によれば、螺旋状に案内溝が形成された記録層であって熱又は光により変色する性質を有する記録層を有する光ディスクに対して、案内溝に沿って光ビックアップからレーザ光を照射させ、データ長を表すビットをディスク内周側から順に形成させることによりデータの記録をすることができる。また、前記記録層に対して前記光ビックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をすることができる、新たな可視画像を形成するに先立っては、該可視画像の形成を終了する終点位置を求めるとともに、この終点位置よりも予め決められる所定距離だけディスク内周側の位置から、新たな可視画像の形成を開始することができる。このように、ディスク内周側からデータ記録、ディスク外周側から可視画像の形成をすることができるので、たとえばデータ記録が完全に終了（クローズ処理）しておらず、データの未記録領域が確定しない段階であっても、可視画像の形成をすることができる。

【０００７】

ここで、前記位置検出手段について、既に可視画像が形成されている領域を検出するとともに、該領域の始点位置を新たに形成する可視画像の終点位置として求めるようにすれば、光ディスクに隙間なく可視画像形成をすることができる。既に可視画像が形成されている領域が検出できない場合、すなわち、まだ可視画像の形成が行われていないディスクに対して可視画像形成をする場合は、予め決められるディスク最外周位置を新たに形成する可視画像の終点位置として求めるようにすれば、光ディスクの最外周位置から隙間なく可視画像形成をすることができる。

【０００８】

また、前記可視画像形成手段は、新たに形成する可視画像のデータ量に応じた距離だけ前記終点位置よりもディスク内周側の位置から新たな可視画像の形成を開始することとを特徴としてもよい。

このような構成にすれば、形成する可視画像のデータ量（大きさ）に応じて、ディスク外周側から隙間なく可視画像形成をすることができる。

【０００９】

上述した光ディスク記録装置の構成において、既に可視画像の形成がされた領域を検出する位置検出手段を有し、前記可視画像形成手段は、前記位置検出手段が検出した領域よりディスク内周側の領域に新たな可視画像の形成をすることとを特徴としてもよい。

この構成によれば、既に可視画像の形成がされた領域を検出し、検出した領域よりもディ

10

20

30

40

50

スク内周側に可視画像形成をすることができるので、ディスク面（記録面）を隙間なく可視画像形成させることができる。

【0010】

既に可視画像の形成がされた領域を検出する位置検出手段は、たとえば前記記録層のうち予め定められる特殊領域から前回の可視画像形成位置を示す情報を取得することにより、既に可視画像の形成がされた領域を検出することにより行うようにしてもよい。この場合における前記可視画像形成手段は、可視画像を形成する度に、当該可視画像の形成位置を示す情報を前記特殊領域に記録するようにするのが好ましい実施態様である。

あるいは、前記位置検出手段は、前記光ビュクアップから前記案内溝に沿ってレーザ光を照射して得られる反射光信号のエンベロープ形状から、既に可視画像の形成がされた領域を検出するようにする手段であってよい。

10

【0011】

また、可視画像形成時においては、前記記録層の前記案内溝に沿って前記光ビュクアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をするようにしてもよい。

【0012】

上述した光ディスク記録装置の構成は、さらに、前記光ディスクを回転駆動させる駆動手段と、前記光ディスクが1回転する毎に前記光ビュクアップを前記光ディスクの外周方向に移動させるフィード手段とを有し、前記可視画像形成手段は、前記駆動手段により回転駆動した前記光ディスクの前記記録層に対しレーザ光を照射し、前記フィード手段を用いてディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させて可視画像形成をすることを特徴とする構成としてもよい。

20

この構成によれば、可視画像形成時においては、前記記録層の前記案内溝に沿うことなく、前記光ビュクアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をすることができる。

【0013】

本発明に係る光ディスク記録装置の別の構成は、螺旋状に案内溝が形成された記録層であって熱又は光により変色する性質を有する記録層を有する光ディスクに対して、レーザ光を照射する光ビュクアップと、前記案内溝に沿って前記光ビュクアップからレーザ光を照射させ、データ長を表すビットをディスク内周側から順に形成させることによりデータの記録をするデータ記録手段と、前記記録層に対して前記光ビュクアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をする可視画像形成手段とあって、複数の可視画像を形成する時は、円盤形状である前記記録層を放射分割した領域の夫々に対し、可視画像の形成をする可視画像形成手段とを有することを特徴とする。

30

【0014】

このような光ディスク記録装置の構成によれば、螺旋状に案内溝が形成された記録層であって熱又は光により変色する性質を有する記録層を有する光ディスクに対して、案内溝に沿って光ビュクアップからレーザ光を照射させ、データ長を表すビットをディスク内周側から順に形成させることによりデータの記録をすることができる。また、記録層に対して光ビュクアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をすることができる。さらに、複数の可視画像を形成する時は、円盤形状である前記記録層を放射分割した領域の夫々に対し、可視画像の形成をすることができる。このため、ディスク内周側からデータ記録、ディスク外周側から可視画像の形成をすることができることには変わりなく、たとえばデータ記録が完全に終了（クローズ処理）しておらず、データの未記録領域が確定しない段階であっても、可視画像の形成をすることができる。

40

【0015】

こので、可視画像形成をする際には、前記記録層上の前記案内溝に沿って前記光ビュクアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させる

50

ことにより可視画像の形成をしてもよい。

あるいは、前記記録層上の前記案内溝とは関係なく可視画像形成をするようにしてもよい。この場合は、光ディスク記録装置の構成要素としては、さらに、前記光ディスクを回転駆動させる駆動手段と、前記光ピックアップを前記光ディスクの外周方向に順次移動させるフィード手段とを有し、前記可視画像形成手段は、前記駆動手段により回転駆動させた前記光ディスクの前記記録層に対して前記光ピックアップからレーザ光を照射させるとともに、前記フィード手段を用いて前記記録層におけるレーザ光照射位置をディスク内周側から順に外周に移動させることを特徴とするのが好ましい実施形態である。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

A：第1実施形態

本実施形態に係る光ディスク記録装置は、光ディスクに対し、音楽データ等の本来のデータ記録をする機能と、文字等の可視画像を形成する機能とを有している。

はじめに、本実施形態に係る光ディスク記録装置において、データ記録や可視画像形成を行う光ディスクの構成を説明し、次に、本実施形態に係る光ディスク記録装置の構成の説明をする。

【0017】

(光ディスクの構成)

図1は、本実施形態に係る光ディスク記録装置がデータ記録や可視画像形成を行う光ディスク200の側断面図である。本実施形態ではCD-Rディスクを想定している。

図1に示すように、光ディスク200は、保護層201と、記録層202と、反射層203と、保護層204とを有し、これらを積層した構造をとっている。なお、図1は光ディスク200の構造を模式的に示しており、各層のす法比等は図に示される通りではない。

【0018】

これらの各層のうち、記録層202上には、螺旋状にグループ(案内溝)202aが形成されており、光ディスク200に情報記録をする際には、このグループ202aに沿ってレーザ光が照射される(オン・グループ記録)。すなわち、光ディスク200に情報記録をする際は、図2に模式的に示すように、グループ202a上にレーザ光が集光制御されるとともに、グループ202aに沿ってレーザ光が照射される。そして、一定強度(熱量)のレーザ光が照射されると、グループ202a上に、記録データ長に対応するビット202Pが形成され、データ記録が行われる。図3は、グループ202aに沿ってレーザ光が照射された結果、ビット202Pが形成された様子を模式的に表した図である。

なお、グループ202aには、ディスク上の位置を表す物理アドレス情報がFM変調波に対応するウォブルとして予め記録されている。データ記録時には、このアドレス情報が読み出されるとともに、アドレス情報に基づいたデータ記録が行われる。

【0019】

このようにして記録したデータの再生を行う場合も、図2に模式的に示すように、グループ202a上にレーザビームが集光制御されるとともに、グループ202aに沿ってレーザ光が照射される。再生時には、記録時よりも弱い強度のレーザ光が照射される。そして、この際に光ディスク200(反射層203)から反射される光(戻り光)の信号を復調処理することにより、記録したデータの再生が行われる。

【0020】

また、記録層202(グループ202a)は、一定強度(熱量)のレーザ光が照射されると変色する性質を有している。このため、光ディスク200に可視画像の形成をする際にも、データ記録をする際と同様、グループ202aに沿ってレーザ光が照射される。そして、一定強度(熱量)のレーザ光が照射されると、グループ202aにおける照射部分が変色し、これにより可視画像の形成が行われる。

【0021】

10

20

30

40

50

図4(a)～(c)は、光ディスク200(記録層202)に可視画像が形成された具体例を示したものである。このうち図4(a)は、光ディスク200の全体図であり、同図に示すように、光ディスク200上の領域41にアルファベット文字「A」を可視画像として形成した例を示している。

図4(b)は、領域41を拡大表示した図である。そして、図4(c)は、図4(b)に示す領域42をさらに拡大した図である。図4(c)は、データ記録(図3)との対比を明確化するために、上下反転させた図にしている。このようにグループ202の一部を変色するようにして、全体として可視画像「A」が形成されている。

【0022】

このように、データ記録時(図3)も可視画像形成時(図4(c))も、グループ202 10
9に沿ってレーザ光が照射され、ビット形成あるいは部分的な変色が行われる。ここで、データ記録時はμmオーダーの大きさのビット202Pが形成されるようにレーザ光が照射されるのに対し、可視画像形成時にはmmオーダー(可視判別可能レベル)の大きさの領域が変色されるようにレーザ光が照射される点が異なっている。

なお、ビット202Pが形成された部分も熱により変色していることが想定されるが、上述したように個々のビット202Pは可視的に判別することができない大きさであるため、ビット202Pが変色することにより、形成した可視画像が認識できなくなるといった問題は生じない。

【0023】

以上、光ディスク200の構成説明をしたが、このように、光ディスク200の構成は、 20
記録層202が変色する性質を有している以外は、従来のCD-Rディスク等と同じである。

【0024】

(光ディスク記録装置の構成)

図5は、本発明の一実施形態に係る光ディスク記録装置100の主要部分の構成ブロック図である。

図5に示すように、光ディスク記録装置100は、光ピックアップ10、スピンドルモータ11、RFアンプ12、サーボ回路13、アドレス検出回路14、デコーダ15、制御部16、エンコーダ17、ストラテジ回路18、レーザドライバ19、レーザパワー制御回路20、データ変換部27、フレームメモリ28、バッファメモリ29を備えている。 30

【0025】

スピンドルモータ11は、光ディスク(本実施形態ではCD-Rディスクを想定)200を回転駆動するためのモータである。

光ピックアップ10は、レーザダイオード、レンズやミラー等の光学系、および戻り光の受光素子を一体として有するユニットである。

光ディスク200に対してデータの記録を行う場合、あるいは光ディスク200に記録されたデータの再生を行う場合、光ピックアップ10は、レーザ光を光ディスク200に対して照射し、光ディスク200からの戻り光を受光する。光ピックアップ10は、受光信号であるEFM(Eightteen Fourteen Modulation)変調されたRF信号をRFアンプ12に出力する。 40

また、光ピックアップ10は、モニタダイオードを有し、光ディスク200の戻り光によってモニタダイオードに電流が流れると、この電流量に対応する信号をレーザパワー制御回路20に供給する。

【0026】

RFアンプ12は、データ記録時あるいは可視画像の形成時において、光ディスク200から反射される光のレベルを表す信号をサーボ回路13、アドレス検出回路14などに出力する。また、記録データの再生をする際は、光ピックアップ10から供給されるEFM変調されたRF信号を増幅し、増幅後のRF信号をサーボ回路13、デコーダ15などに出力する。

【0027】

デコーダ１５は、記録データの再生時において、ＲＦアンプ１２から供給されるＥＦＭ変調されたＲＦ信号をＥＦＭ復調し、再生データを生成する。

アドレス検出回路１４は、データ記録時あるいは可視画像の形成時、ＲＦアンプ１２から供給される信号からウォブル信号成分を抽出し、ウォブル信号成分に含まれるアドレス情報（ディスクの位置情報）を復号し、制御部１６に出力する。

サーボ回路１３は、スピンドルモータ１１の回転制御、光ピックアップ１０におけるフォーカス制御、トラッキング制御等を行う。サーボ回路１３は、制御部１６から供給される制御信号に基づき、スピンドルモータ１１等を駆動するための信号を供給する。

【００２８】

レーザパワー制御回路２０は、光ピックアップ１０のレーザダイオードから照射されるレーザパワーを制御するための回路である。レーザパワー制御回路２０は、光ピックアップ１０のモニタダイオードから供給される電流値と、制御部１６から供給される最適なレーザパワーの目標値を示す情報とに基づき、データ記録や可視画像形成を行うための最適なレーザパワーのレーザ光が光ピックアップ１０から照射されるようにレーザドライバ１９を制御する。

【００２９】

バッファメモリ２９は、データ記録時にホストコンピュータ１１０から供給される情報、すなわち、光ディスク２００に記録すべきデータ（記録データ）をＦＩＦＯ（先入れ先出し）形式にて記憶する。エンコーダ１７は、バッファメモリ２９から読み出された記録データをＥＦＭ変調し、ストラテジ回路１８に出力する。ストラテジ回路１８は、エンコーダ１７から供給されたＥＦＭ信号に時間軸補正処理等を行い、レーザドライバ１９に出力する。レーザドライバ１９は、ストラテジ回路１８から供給される記録データに応じて変調された信号と、レーザパワー制御回路２０の制御に基づいて、光ピックアップ１０のレーザダイオードを駆動する。

【００３０】

フレームメモリ２８は、可視画像形成時において、ホストコンピュータ１１０から供給される情報、すなわち、光ディスク２００上に形成すべき可視画像に係るデータ（画像データ）を蓄積する。

この画像データは、円盤状の光ディスク２００（記録層２０２）に形成すべきドットの濃度を規定する階調データの集合である。この本実施形態においては、記録層２０２上に形成されるグループ２０２θの形状（螺旋状）に基づき、グループ２０２θとディスク中心からの放射線との各交点により規定される座標系を用いている。より具体的には、図６に示すように、ディスク内周のグループ２０２θの開始地点を基準点（１行１列）とし、基準点からディスク外周に向かって順番に１行、２行、３行、と規定する。一方、基準点（１行１列）から、他の放射線に対応付けて、時計回り順番に１列、２列、３列、と規定する。

このような座標系を採用するため、フレームメモリ２８には、図７に示されるように、行と列に対応付けられた階調データが記憶される。本実施形態に係る階調データは８ビットで表すため、１ドットあたり８（２の３乗）階調の画像を形成する。

なお、グループ２０２θには物理アドレス情報が記録（ウォブル変調記録）されているから、このアドレス情報と対応付けた階調データを用意するようにしてもよい。

【００３１】

フレームメモリ２８に蓄積された画像データは、順次１ドットごと制御部１６により読み出され、データ変換部２７に供給される。

データ変換部２７は、フレームメモリ２８から供給された階調データに時間軸補正処理等を行い、レーザドライバ１９に出力する。レーザドライバ１９は、データ変換部２７から供給される信号と、レーザパワー制御回路２０の制御に基づいて、光ピックアップ１０のレーザダイオードを駆動する。

【００３２】

制御部１６は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）８１と、Ｒ

10

20

30

40

50

OM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory) から構成されるメモリ 30 を有している。制御部 16 は、メモリ 30 に予め格納される所定の制御プログラムに従い、光ディスク記録装置 100 の各部を制御し、データ記録を行うためのフォーカスサーボ機構の制御、トラッキングサーボ機構の制御、記録パワー値の制御、スピンドルモータ 11 の駆動制御等を行う。

以上が光ディスク記録装置 100 の構成説明である。

【0033】

(データ記録方式について)

次に、光ディスク記録装置 100 の具体的な動作説明を行う。

はじめに、本実施形態に係る光ディスク記録装置 100 が採用するデータ記録の方式を説明をする。本実施形態においては、トラックアットワンス方式 (TAO 方式) を採用することを想定している。TAO 方式は、データの追記録 (書き継ぎ) を可能とするために広く用いられる記録方式である。

【0034】

TAO 方式によれば、図 8 に模式的に示すように、光ディスク 200 に対するデータ記録を複数回行い (追記録)、その後、リードイン情報、リードアウト情報が記録される。リードイン情報はデータ領域の開始位置を示す情報、リードアウト情報はデータ領域の終了を示す情報である。ここで、リードイン情報やリードアウト情報を記録する処理はクローズ処理と呼ばれ、クローズ処理が行われた光ディスクに対してはデータ追記は禁止される。

【0035】

クローズ処理を行わない場合は、データ記録の終了位置を示すアドレス情報が、ディスクのプログラムメモリ領域 (PMA: Program Memory Area) に記録される。PMA 領域とは、ディスク規格 (オレンジブック) により予め定められる領域をいい、ディスクの内周側に位置する。

そして、次にデータを記録 (追記録) する場合は、PMA 領域に記録されたアドレスが指定する位置に後続するようにして行われる。このようにして、TAO 方式では、ディスク上に隙間なくデータを記録することを実現している。

以上が本実施形態において用いる記録方式 (TAO 方式) の概要である。

【0036】

(データ記録をする際の動作)

次に、光ディスク記録装置 100 を用い、光ディスク 200 に対するデータ記録時、可視画像形成時における具体的な動作の内容を説明する。はじめに、データ記録時の動作について説明する。

図 9 は、データ記録を行う際の制御部 16 の制御内容を示すフローチャートである。以下、このフローチャートを用いて説明する。

ユーザにより、光ディスク記録装置 100 に光ディスク 200 がセットされ、データ記録開始が指示されると、制御部 16 は、装置各部を制御し、光ディスク 200 にデータ記録を行う。データ記録時の動作内容は、従来の装置と同様である。以下にその動作内容を説明する。

【0037】

制御部 16 は、光ディスク記録装置 100 の各部を制御し、セットされた光ディスク 200 のリードイン領域を再生し、記録信号が得られない場合、PMA 領域を再生する (ステップ Sα10)。そして、PMA 領域に前回の記録データの終了位置を表すアドレス情報が記録されているか否かを判別する (ステップ Sα11)。

判別結果が肯定的である場合、すなわち、PMA 領域から前回の記録データの終了位置を表すアドレス情報を取得できた場合 (ステップ Sα11: YES)、制御部 16 は、当該アドレス情報が表すディスク位置に、レーザ光が照射されるよう光ビックアップ 10 の位置制御をする (ステップ Sα12)。そして、データ記録を開始する (ステップ Sα14)。

10

20

30

40

50

一方、判別結果が否定的である場合、すなわち、PMA領域から前回の記録データの終了位置を表すアドレス情報を取得できなかった場合（ステップSα11：NO）、制御部16は、光ディスク200にはまだデータ記録が行われていない旨を判断する。そして制御部16は、初期位置（記録領域の先頭位置）にレーザ光が照射されるように光ピックアップ10の位置を制御し（ステップSα13）、データ記録を開始する（ステップSα14）。

【0038】

データ記録を開始した後は、レーザの照射位置（記録位置）を表すアドレス情報が、アドレス検出回路14から制御部16に順次出力される。制御部16は、取得したアドレス情報に基づき、バッファメモリ29に格納される記録データを読み出すとともに、装置各部

10

を制御して、データ記録をしていく。その後、制御部16は、データ記録を終了すると（ステップSα15）、装置各部を制御し、データ記録終了位置を示すアドレス情報をPMA領域に記録する（ステップSα16）。

このように、制御部16は、1回のデータ記録を行うごとに、データ記録終了位置を示す情報をPMA領域に随時記録する。そして、制御部16は、データの追記録をする場合は、このPMA領域に記録されるアドレス情報が示すディスク位置に後続するようにして、データ記録を行うので、ディスク上隙間なくデータ記録をすることができる。

【0039】

次に、制御部16は、データ記録を完全に終了ための処理（クローズ処理）がユーザ指示によりなされているか否かの判断を行う（ステップSα17）。

20

判別結果が肯定的である場合（ステップSα17：YES）、制御部16は、装置各部を制御してリードアウト情報の記録をする（ステップSα18）。リードアウト情報は、記録データの終了を表す情報である（上掲図8参照）。リードアウト情報を記録した後は、当該ディスクに対する追記録は一切禁止されることになる。

判別結果が否定的である場合（ステップSα17：NO）、制御部16は、リードアウト情報を記録しないで処理を終了する。

以上がデータ記録を行う際の制御部16の制御内容である。

【0040】

（可視画像の形成をする際の動作）

30

次に、可視画像の形成をする際の動作内容を説明する。

データ記録をするときは、光ディスク200の内周側から外周側に向けて行ったが、可視画像形成は、光ディスク200の外周側から内周側に向けて行う点が特徴的である。

より具体的に説明すると、図10に模式的に示すように、ディスクの外周から内周に向けて、可視画像1、可視画像2、可視画像3の順で可視画像形成が行われる。また、個々の可視画像（可視画像1、可視画像2等）を形成するにあたっては、ディスク内周から外周に向けて行われる（図10に示す矢印の向き）。

【0041】

可視画像形成をする際に、ディスク外周から内周に向かう順（可視画像1、可視画像2、可視画像3の順）で形成するようにした理由は、データ記録をする方向とは逆方向にすることにより、データ記録の進行状況に係らず、可視画像形成をすることができるようにするためである。すなわち、データ記録のクローズ処理がなされておらず、ディスク未記録領域が特定されない段階であっても、少なくとも外周領域であれば可視画像を形成しても問題がないことを考慮し、ディスク外周側から可視画像形成をするようにしたものである。また、個々の可視画像（可視画像1、可視画像2等）についてはディスク内周から外周に向かって形成するようにした理由は以下の通りである。すなわち、仮にディスク外周から内周に向けて可視画像形成を行おうとすれば、グループ2029に沿ってレーザ光照射をするためには、光ディスク200の回転制御をデータ記録時とは逆に行う必要があり、特別の制御回路が必要になる。また、グループ2029に記録されたアドレス情報（位置情報）を検出することができなくなる不具合が生じる。このため、個々の可視画像形成は、

40

50

データ記録時と同様にディスク内周から外周に向けて行うようにし、既存の制御回路をそのまま利用するようにし、可視画像形成時もアドレス情報の検出ができるようにしたのが理由である。

【0042】

次に、より詳細な動作の内容を説明する。

図11は、可視画像形成を行う際の制御部16の制御内容を示すフローチャートである。ユーザにより、光ディスク記録装置100に光ディスク200がセットされ、可視画像の形成指示がされると、制御部16は、装置各部を制御し、以下のようにして光ディスク200上に可視画像の形成を行っていく。

以下の説明においては、データ記録時の動作内容と区別するために、ある1つの可視画像を形成する場合において、可視画像を形成する開始位置を「スタート位置」、終了位置を「エンド位置」というように記述する。

【0043】

制御部16は、光ディスク記録装置100の各部を制御し、セットされた光ディスク200において予め定められる特殊領域を再生する(ステップSα20)。そして、特殊領域に前回形成した可視画像のスタート位置を表すアドレス情報が記録されているか否かを判別する(ステップSα21)。ここで特殊領域とは、光ディスク200において予め定められる領域をいい、本実施形態においては、光ディスク200の最外周領域(例えばトラック所定本数分の領域)が、特殊領域に当てられている。特殊領域は、データ記録におけるPMA領域に対応するものであり、ディスク上に可視画像を隙間なく形成するにあたって必要なアドレス情報が記録されている。

【0044】

判別結果が肯定的である場合、すなわち、特殊領域から前回形成した可視画像のスタート位置を表すアドレス情報を取得できた場合(ステップSα21:YES)、制御部16は、当該アドレス情報から今回の可視画像を形成するスタート位置を求める。そして、求めた位置に、レーザー光が照射されるよう光ピックアップ10の位置制御を行い(ステップSα23)、実際に可視画像を形成していく(ステップSα24)。

【0045】

制御部16によって求められる、今回の可視画像の形成スタート位置についての詳細を説明する。

上述したように(図10)、本実施形態においては、複数の可視画像を形成する場合、ディスク外周側から順に可視画像形成がされる。すなわち、前回形成した可視画像のスタート位置が、今回形成する可視画像のエンド位置になるようにして、ディスク上隙間なく可視画像の形成がされる。図10に示す例では、可視画像1のスタート位置と可視画像2のエンド位置とが同じ(隣接)であり、可視画像2のスタート位置と可視画像3のエンド位置が同じ(隣接)している場合を示している。

このような隙間のない可視画像形成を実現するために、光ディスク200の特殊領域には、前回形成した可視画像のスタート位置を示すアドレス情報が格納されるようになっている。制御部16は、特殊領域を再生して得られるアドレス情報から、今回の可視画像を形成スタート位置を求めるが、スタート位置は以下のようにして求める。

【0046】

本実施形態では、一回の可視画像形成につき使用するディスク幅(ディスク半径方向の幅)Wは、予め決められる一定値(たとえば5mm)であることを想定する(図10参照)。このため、制御部16は、特殊領域から取得したアドレス情報が示す前回の可視画像の形成スタート位置から、ディスク内周側に幅W分だけ移動した位置を、今回形成する可視画像のスタート位置として求めるのである。なお、形成する可視画像の内容(データ量)に応じ、幅Wの値は可変としてもよい。

制御部16は、このようにして求めたスタート位置にレーザー光が照射されるように光ピックアップ10の位置を制御し(ステップSα23)、可視画像形成を開始する(ステップSα25)。

【0047】

次にPMA領域を再生しても前回の記録データの終了位置を表すアドレス情報が取得できなかった場合（ステップSα21:NO）の制御部16の制御内容を説明する。この場合、制御部16は、光ディスク200はまだ可視画像形成が行われていないディスクと判断し、予め決められるスタート位置にレーザ光が照射されるように光ピックアップ10の位置を制御する（ステップSα24）。そして可視画像形成を開始する（ステップSα25）。

ここで、予め決められるスタート位置とは、可視画像形成可能なディスク最外周位置（グループ2029が形成される最外周位置）から幅W分だけディスク内周側に移動した位置をいう。このスタート位置に係る位置情報は制御部16のメモリに格納されている。

10

【0048】

可視画像形成を開始すると、データ記録時と同様、レーザ照射位置（画像形成位置）を表すアドレス情報が、アドレス検出回路14から制御部16に順次出力される。制御部16は、取得したアドレス情報に基づいたタイミングで、フレームメモリ28に蓄積される階調データを順次読み出し、装置各部を制御して、可視画像の形成を行っていく。

その後、制御部16は、可視画像の形成を終了すると（ステップSα26）、可視画像の形成を開始したスタート位置を示すアドレス情報を特殊領域に記録する（ステップSα27）。

【0049】

このようにして、制御部16は可視画像形成を行うたびに、特殊領域に、可視画像の形成スタート位置を示すアドレス情報を記録する。そして、この特殊領域に記録されたアドレス情報が表す位置から、幅W分だけディスク内周側に移動した位置から新たな可視画像の形成を行うことにより、光ディスク200上に隙間なく可視画像の形成をしているのである。

20

【0050】

これまでの説明は、便宜上、データ記録時、可視画像形成時とそれぞれ分けて動作内容を説明したが、これらの動作は連続して行うようにすることもできる。例えば、ユーザが記録データと可視画像を指定して動作開始を指示した場合に、制御部16は、データ記録に係る制御（図9に示すフロー）を行い、さらに、可視画像形成に係る制御（図11に示すフロー）を続けて行うようにしてもよい。すなわち、上述した、データ記録時、可視画像形成時の各動作はそれぞれ独立した内容であるため、別々に行ってもよいし、連続して行うようにしてもよい。

30

さらに、可視画像形成をした後、データ記録を行うというように、任意の順番で、データ記録、可視画像形成をすることも可能である。いずれにしても、本実施形態に係る光ディスク200によれば、データ記録、可視画像形成を任意の順番で実行することができるといえる。

【0051】

たとえば図12は、光ディスク記録装置100を用いて、光ディスク200に対して、3曲分の楽曲データ（楽曲データ1、楽曲データ2、楽曲データ3）のデータ記録、および、個々の楽曲のタイトル（タイトル1、タイトル2、タイトル3）についての可視画像形成を行った場合を例示する図である。

40

本発明に係る光ディスク記録装置100を用いれば、これらのデータ記録と可視画像形成は任意の順番で行うことができるため、たとえば、楽曲データ1を記録した後、楽曲データ1のタイトル1を可視画像として形成することが可能である。この点、従来装置において、楽曲データ1～3をすべて記録してデータ記録をクローズ処理した後でないと可視画像を形成することができなかった点と大きく異なっている。

その後、楽曲データ1の後に、楽曲データ2を追記録するとともに楽曲データ2のタイトル2を可視画像として形成する、といった処理も可能である。

【0052】

また、処理の順番は任意であるので、楽曲データ1～3をすべて記録した後、タイトル1

50

～3を示す可視画像をまとめて形成することも可能である。逆に、タイトル1～3を示す可視画像をまとめて形成した後に、楽曲データ1～3の記録をすることも可能である。

【0053】

以上説明したように、本実施形態に係る光ディスク記録装置100によれば、光ディスク200に、本来のデータ記録とともに可視画像の形成を行うことができる。そして、データ記録はディスク内周側から、可視画像の形成はディスク外周側から、それぞれディスク上隙間なく行われる。このため、限られたディスク記録領域（記録層202上のグループ2029）を最大限活用して、データ記録および可視画像形成をすることができる。

ここで可視画像の形成はディスク外周側から行われるから、データ記録のクローズ処理がされていない段階、すなわち未記録領域が確定しない段階であっても、可視画像の形成を

10

することができる。光ディスク記録装置100を用いれば、データ記録、可視画像の形成を任意の順番で効率よく行うことができ、個々のユーザの使い勝手に応じた利便性を図ることができるのである。

【0054】

（第1実施形態の変形例）

以上説明した実施形態は、本発明の適用一例に過ぎず、任意に変形を加えることができる。以下にそのいくつかを示す。

【0055】

（1）上述実施形態では、可視画像形成するディスク半径方向幅Wは一定値としていたが、この幅Wは任意にユーザが設定できるようにしてもよい。この場合も、制御部16は上述実施形態と同様の制御を行えばよい。すなわち、制御部16は、前回形成した可視画像のスタート位置から、指定された幅だけディスク内周側に移動した位置にレーザ光照射が行われるよう、光ピックアップ10の位置制御を行う。そして、装置各部を制御することにより、可視画像の形成を開始することにより、上述した実施形態と同様の効果を奏することができる。

20

【0056】

（2）上述実施形態では、光ディスク200上に特殊領域を設け、前回形成した可視画像のスタート地点を示すアドレス情報を随時記録するようにしていた。このように特殊領域を別途設けるのではなく、形成した可視画像のスタート位置あるいはエンド位置にアドレス情報を記録するようにしてもよい。

30

すなわち、アドレス情報を記録するために必要とするディスク領域は、せいせいトラック1周分程度であり可視的に判別することはできない。このため、別途特殊領域を設けることなく、形成した可視画像に隣接してアドレス情報を記録するようにしても、可視的な問題は生じない。

【0057】

（3）上述実施形態では、グループ2029に沿ってレーザ光を照射し、グループ2029の一部を変色させることにより可視画像形成をしていた。このような制御によれば、グループ2029が形成される間隔（トラック幅）の分解能で、可視画像形成をすることができる。

40

しかし、トラック幅（ μm オーダー）までの高分解能を必要としない場合は、グループ2029に沿うことなく、レーザ光照射をして、画像形成をするようにしてもよい。たとえば、光ディスク200（記録層202）に照射するレーザ光の照射スポット径が大きくなるようにフォーカス制御をし、隣り合って形成される複数本のグループ2029を一気に変色させて可視画像形成を行うようにしてもよい。また、隣り合って形成されている複数本のグループ2029に渡る範囲でレーザ光をウォブリングさせて可視画像形成をするようにしてもよい。

【0058】

本変形例においても、可視画像を形成するスタート位置を見つけるまでの制御内容は、上述実施形態と同様である。すなわち制御部16は、光ディスク200の特殊領域を再生し

50

て、前回の可視画像の形成スタート位置を示すアドレス情報を取得する。そして、かかるアドレス情報から、今回の可視画像の形成スタート位置を見つける。

ここで、特殊領域を再生するときは、(特殊領域の)グループ2029上にレーザ光を集光させる必要があるため、制御部16は装置各部を制御し、グループ2029に沿ってレーザ光照射が行われるようにする。そして、実際に可視画像を形成する時には、グループ2029に沿ってレーザ光照射をする必要がなくなるため、制御部16は、装置各部を制御し、光ディスク200上のレーザ光照射スポット径が大きくなるように、またはレーザ光照射スポットがウォブリングするようにする。そして、複数トラック分のグループ2029ごとに変色させて可視画像形成をしていく。

本変形例においても、上述実施形態と同様、可視画像の形成はディスクの外周側から順番にディスク上隙間なく行われることには変わりがない。このため、限られたディスク記録領域(記録層202上のグループ2029)を最大限活用して、データ記録および可視画像形成をすることができ、また、データ記録の進行状況に係らず(クローズ処理されていない段階等であっても)、可視画像の形成をすることができ、点においても同様である。

【0059】

B：第2実施形態

上述実施形態では、光ディスク200上に隙間なく可視画像形成をするために、光ディスク200の所定領域(特殊領域)に、前回形成した可視画像のスタート位置を表すアドレス情報を記録するようにしていた。

ただし、可視的な側面から考えれば、アドレス管理を行い、オーガーで隙間なく画像形成するまでの必要性はないという見方もできる。本実施形態に係る光ディスク記録装置101は、かかる観点に基づき、可視画像形成時においてはアドレス管理を行わない点に特徴を有している。

【0060】

図13は、本実施形態に係る光ディスク記録装置101の構成ブロック図である。図13に示すように、光ディスク記録装置101は、上述実施形態に係る光ディスク記録装置100の構成に比較して、エンベロープ検出回路22が加わった点のみが異なっている。このため、以下は、異なる部分についての説明を行い、上述実施形態と同一の構成要素については同じ符号を付した説明をする。

【0061】

エンベロープ検出回路22は、可視画像形成時において、前回形成した可視画像のスタート位置を検出(サーチ)するための回路である。

図14は、グループ2029に沿ってレーザ光(再生用の低レベルレーザ光)を照射した際に、RFアンプ12からエンベロープ検出回路22に供給される信号の内容を模式的に示す図である。図14に示すように、RFアンプ12から供給される信号は、高レベルかつPP幅が大きい信号S1と、低レベルかつPP幅が大きい信号S2とに大別される。

このうち、信号S1は可視画像を形成していない領域に対応する。すなわち、可視画像を形成していない領域は、グループ2029が未記録の状態(初期状態)のまま保たれているため、反射される信号のレベルは高く、また信号のPP値は小さいものになる。一方、信号S2は可視画像を形成した領域に対応する。可視画像を形成した領域は、レーザ光照射によりグループ2029の状態が変化(変色)しており、反射率が低下する。このため、当該領域に照射したレーザ光の反射光の信号レベルは低いものとなる。この反射光には多種の信号成分が含まれるから、信号のPP値は大きいものになる。

【0062】

エンベロープ検出回路22は、このようにRFアンプ12から供給される信号の状態(レベル、PP値)を検出し、可視画像を形成した領域と形成しない領域との境界位置の情報を制御部16に供給する。

【0063】

10

20

30

40

50

次に、本実施形態に係る光ディスク記録装置101の動作の内容を説明する。データ記録時の動作は、上述実施形態に係る光ディスク記録装置100と同様であるため、可視画像形成時の動作内容を説明する。図15は、この際の制御部16の制御内容を示すフローである。

制御部16は、可視画像の形成が指示されると、装置各部を制御して、前回形成した可視画像のスタート位置を検出する（ステップSα31）。より具体的には、光ディスク200（記録層202）上のグループ2029に沿ってレーザ光を照射させる。そして、上述したエンベロープ検出回路22から供給される信号のエンベロープの状態から、可視画像の形成を行った領域と、行っていない領域との境界位置を求める。

このようにして求められる境界位置は、その位置精度を考慮しなければ、上述実施形態において、特殊領域から取得されるアドレス情報が示す位置と同じである。 10

【0064】

この後の制御部16の制御内容は、上述実施形態と同様である。すなわち、制御部16は、検出した境界位置から幅W分だけディスク内周方向に移動した位置にレーザ光の照射が行われるよう、装置各部を制御する（ステップSα35）。そして、実際に可視画像形成を行っていく（ステップSα36）。

本実施形態では、可視画像を形成する際のアドレス管理を行わないため、特殊領域にアドレス情報を記録する制御は不要である。

【0065】

以上説明したように、本実施形態に係る光ディスク記録装置101においても、上述実施形態と同様、光ディスク200に、本来のデータ記録とともに可視画像の形成を行うことができる。そして、データ記録はディスク内周側から、可視画像の形成はディスク外周側から、それぞれディスク上隙間なく行われる点も同様である。このため、限られたディスク記録領域を最大限活用したデータ記録、可視画像形成をすることができる。また、可視画像の形成はディスク外周側から行われるため、データ記録処理がクローズされない段階（未記録領域が確定されていない段階）であっても、可視画像の形成をすることができる。すなわち、光ディスク記録装置101を用いれば、データ記録、可視画像の形成を任意の順番で効率よく行うことができ、個々のユーザの使い勝手を図ることができる。 20

【0066】

C：第3実施形態

上述した各実施形態においては、光ディスク200の外周側から内周側に向けて、可視画像の形成を順番に行うようにしていた。一方、本実施形態に係る光ディスク記録装置においては、円盤形状の光ディスク200について、中心からの放射線により複数に領域を分け、個々の領域に対して順番に可視画像の形成を行う点を特徴とする。 30

【0067】

より具体的に説明すると、図16に示すように、光ディスク200の中心からの放射線により、光ディスク200（記録層202）の面を複数に分割するよう規定する。図16では、領域51、領域52、領域58の8つの領域（以下、分割領域という）に等分割した場合を例示している。

本実施形態に係る光ディスク記録装置は、このようにして規定される分割領域に対し、順番に可視画像形成を行っていく。図16においては、領域51に可視画像1を形成し、領域52に可視画像2を形成した例を示している。この後も、領域53、領域54、領域55、領域56、領域57、領域58と順番に可視画像形成が行われていく。 40

【0068】

本実施形態に係る光ディスク記録装置においても、具体的な制御内容は上述した各実施形態の装置と同じである。図17は、分割領域の1つ（領域51）を例示した図であるが、このように、上述した実施形態と同様、各分割領域においても、行と列によって定められる座標系を規定しておけば、上述した実施形態と同様の制御を行うことにより、データ記録の進行状況によらず、可視画像を形成することができる。

【0069】

(第3実施形態の変形例)

形成する可視画像の分解能がそれほど要求されない場合は、グループ2029に沿うことなくレーザ光の照射を行い、可視画像形成をしてもよい。

ただし、グループ2029に沿うことなく可視画像形成を行った場合は、可視画像形成中にレーザ照射位置を示すアドレス情報を取得できない。このため、現在のレーザ光照射位置が分割領域のいずれに対応しているのかを判別するための手段を別途設ける必要がある。

【0070】

図18は、本変形例に係る光ディスク記録装置103の構成ブロック図である。図18に示すように、光ディスク記録装置103の構成は、FG回路21を設けた点以外は上述した各実施形態と同内容である。このため、同一の構成要素については同一の符号を付した説明を行う。

【0071】

FG回路21は、スピンドルモータ11の回転周波数を表す信号(FGパルス信号)21Sを出力する。より具体的には、スピンドルモータ11のモータドライバから得られる逆起電流を利用し、スピンドルの回転周波数を表すパルス信号21Sを出力する。本実施形態におけるFG回路21は、スピンドルモータ11が1回転する間に16個のパルス信号21Sを出力する。

図19は、FGパルス信号21Sの内容を例示したものである。図19は、横軸が時間軸であり、16個のパルス信号分の時間でスピンドルモータ11が1回転、すなわち光ディスク200が1回転することを示している。

【0072】

可視画像形成時、制御部16は、このようなFGパルス信号21Sから、現在のレーザ光照射位置がいずれの分割領域(分割領域51~58)に存在しているかを検出する。この際の制御部16の検出手段について、具体的に、図19を参照しながら説明する。

図19に示すように、FG回路21は、スピンドルモータ11が1回転する間、つまり光ディスク200が1回転する間に16個のFGパルスを出力する。制御部16は、FG回路21から供給されるFGパルスを1つつカウントすることにより、レーザ光照射位置がいずれの分割領域(分割領域51~58)に存在するかを検出する。

【0073】

図19には、FG回路21から制御部16に供給されるFGパルス信号21Sと併せて、アドレス検出回路14からアドレス情報が供給されるタイミングも模式的に示している。このように、制御部16は、アドレス検出回路14からアドレス情報「0」が供給されたタイミングで、FG回路21から供給されるパルスを基準パルスとしてとり扱う。アドレス情報「0」は、あくまで一例だが、分割領域51の開始位置を表すアドレス情報として予め設定されている値である。

制御部16は、この基準パルスを基準として、レーザ光照射位置の検出を行う。具体的には基準パルスを含めて2個のパルスが供給される間は、分割領域51にレーザ照射がされている旨を検出する。そして、次の2個のパルスが供給される間は、分割領域52にレーザ照射がされている旨を検出する。このようにして、2個ずつのパルスが供給されるごとに、レーザが照射される分割領域が変化する旨を検出していくのである。

そして、基準パルスから16個目のパルスが供給されると、制御部16は、再度領域51にレーザ照射がされている旨を検出する。以下この繰り返しにより、制御部16は、FG回路21から供給されるパルスの検出(カウント)をし、レーザ光照射位置がいずれの分割領域(分割領域51~58)に存在するかを検出することができるのである。

なお、実際の動作においては、アドレス検出回路14におけるデコード処理時間を考慮した上で、基準パルスを決定するのが好ましい。

また、光ディスク記録装置103を用いて可視画像形成を行った光ディスク200を装置103から取り出し、再びセットして可視画像形成を行うような場合、分割領域51~58に対応させた位置合わせを高精度で行うのが好ましい。このような場合、制御部16は

、FG回路21から供給されるパルス信号に基づき、光ディスク200が1回転する間のパルス数を増加させるように制御すればよい。たとえば、光ディスク200が1回転する間に32個のパルスが得られるようにすれば、より高精度な位置制御をすることができ、パルス数を増加させる手段としては、たとえば図示しないPLL (Phase Locked Loop) 回路にFG回路21の出力信号を供給する方法を用いることができる。

【0074】

このように、あるアドレス情報（たとえばアドレス「0」）に対応付けて基準パルスを決定する方法を用いれば、光ディスク記録装置103に光ディスク200を再セットしたような場合であっても、制御部16は、常にレーザ光照射位置がどの分割領域にあるかを検出することができ、このため、形成すべきでない分割領域に可視画像を誤形成してしまうような問題は生じない。

可視画像を形成する際、制御部16は、FG回路21から供給されるFGパルス信号218を検出し、可視画像を形成すべきタイミングになると、装置各部を制御して、光ディスク200にレーザ光が照射されるようにして可視画像を形成していく。この際、制御部16は、光ディスク200が1回転するごと（FGパルスが16個検出されるごと）に、レーザ光照射位置を外周側に移動するように制御することにより、上述した実施形態と同様、ディスク上隙間なく可視画像の形成をすることができ、

また基準パルスの決定方法は、デコードアドレスを用いる方法に限らず、光ディスク200上の特定位置にマーキングを設ける方法を採用してもよい。具体的には、ディスク内周の特定位置（たとえばPMA領域とリードイン領域の間）にマーキングを施しておく。そして、当該特定位置（特定の半径位置）を再生したときに得られるエンベロープ検出回路22の出力信号を用いて、基準パルスを決定するようにしてもよい。

【0075】

なお、光ディスク200を角速度一定（CAV: Constant Angular Velocity）で回転駆動して、データ記録する光ディスク記録装置においては、上述したFG回路21を具備しているのが一般的であり、FG回路21から出力されるパルス信号218からディスクの回転速度を検出している。このような光ディスク記録装置を用いれば、既存の回路をそのまま利用して本変形例を適用することが可能である。

【0076】

D: 変形例

以上述べた各実施形態は、あくまで本発明の内容を説明するための例示に過ぎず、本発明の内容を逸脱しない範囲において、任意に変形を加えることができる。以下に、変形例のいくつかを示す。

【0077】

（変形例1）

上述した各実施形態においては、光ディスク200に可視画像を形成する際、外部装置（ホストPC110）から可視画像に係るデータ（画像データ）が供給されることを想定している。しかし、この画像データを、上記各実施形態にかかる光ディスク記録装置に予め格納しておくようにしてもよい。

たとえば、数字やアルファベットというように可視画像として形成する文字が限られている場合は、当該文字に係る画像データを予め光ディスク記録装置に格納しておくようにしてもよい。そして、ユーザが装置操作部（図示せず）を操作することにより、画像として形成する文字を選択できるようにしてもよい。

【0078】

（変形例2）

データ記録をするたびに、ユーザの指示によることなく、記録時の日時や時刻に関わるタイムスタンプ情報を可視画像として自動的に形成するようにしてもよい。タイムスタンプ情報は、外部装置（ホストPC110）から光ディスク記録装置100に随時供給すればよい。

10

20

30

40

50

あるいは、ユーザ名を予め登録しておき、かかるユーザ名を示す可視画像として自動形成するようにしてもよい。ユーザ名の登録は、ユーザがホストPC110を操作することによって行う。そして、データ記録をするために自動形成、あるいは、データ記録をクローズ処理した最終時に自動形成するようにしてもよい。

【0079】

(変形例3)

光ディスク200は各メーカーにより提供されており、メーカーごとに記録層202（グループ202a）の特性は異なっているのも現状である。たとえば、記録層202の熱吸収率が異なる場合は、ビット202Pを形成するために照射すべきレーザ光のレベルや変色させるために照射すべきレーザ光のレベルが異なることも想定される。

このため、予め多数のメーカーの光ディスク200に対するデータ記録、可視画像形成を実際に行い、どの程度のレーザ光を照射するのが適しているのかを求めておき、かかる値を制御部16内のメモリに格納しておくようにしてもよい。この場合、光ディスク200の種類を示す識別情報（ディスクID情報）と対応付けて格納しておけば、セットされた光ディスク200のディスクID情報を読み取った上で、ディスク種類に沿ったレーザ光照射をすることができるとする。

【0080】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、データ記録の状況にかかわらず、可視画像の形成をすることができる光ディスク記録装置を提供することができる。たとえば、今後データ追記録の予定がある光ディスクに対しても、可視画像の形成をすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る光ディスク記録装置100が記録対象とする光ディスク200の側断面図である。

【図2】光ディスク200の構成を説明するための図である。

【図3】光ディスク200の構成を説明するための図である。

【図4】光ディスク200の構成を説明するための図である。

【図5】光ディスク記録装置100の構成を示すブロック図である。

【図6】可視画像を形成する際の基本原理を説明するための図である。

【図7】可視画像を形成するための画像データの内容を説明するための図である。

【図8】記録方式の1つであるTAAO方式を説明するための図である。

【図9】データ記録時における制御部16の動作内容を示すフローチャートである。

【図10】可視画像形成時の基本動作を説明するための図である。

【図11】可視画像形成時における制御部16の動作内容を示すフローチャートである。

【図12】光ディスク記録装置100の動作効果を説明するための図である。

【図13】本発明の第2実施形態に係る光ディスク記録装置101の構成ブロック図である。

【図14】エンベローフ検出回路22の動作を説明するための図である。

【図15】光ディスク記録装置101の基本動作を説明するための図である。

【図16】本発明の第3実施形態に係る光ディスク記録装置の基本動作を説明するための図である。

【図17】光ディスク記録装置の基本動作を説明するための図である。

【図18】第3実施形態の変形例に係る光ディスク記録装置103のブロック構成図である。

【図19】光ディスク記録装置103の基本動作を説明するための図である。

【符号の説明】

10 光ピックアップ、11 スピンドルモータ、

12 RFアンプ、13 サーボ回路、

14 アドレス検出回路、

16 制御部、

10

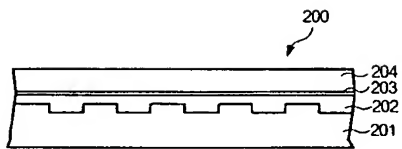
20

30

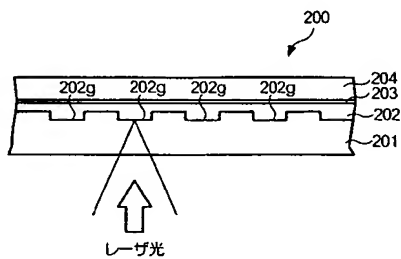
40

- 17 エンコーダ、18 ストラテジ回路、
 19 レーザドライバ（ドライバ）、
 20 レーザパワー制御回路（LPC）、
 22 エンベローフ検出回路、
 27 データ変換部、
 28 フレームメモリ、
 29 バッファメモリ、
 100 光ディスク記録装置、
 200 光ディスク、201 保護層、
 202 記録層、202g グループ、202p ビット、
 203 反射層、204 保護層。

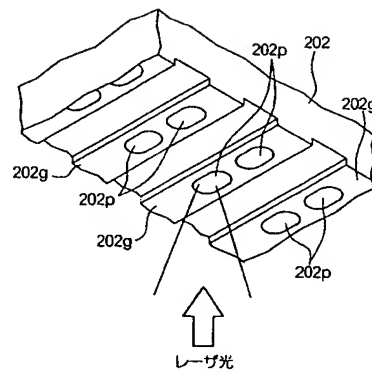
【図1】



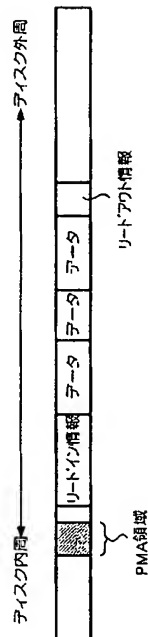
【図2】



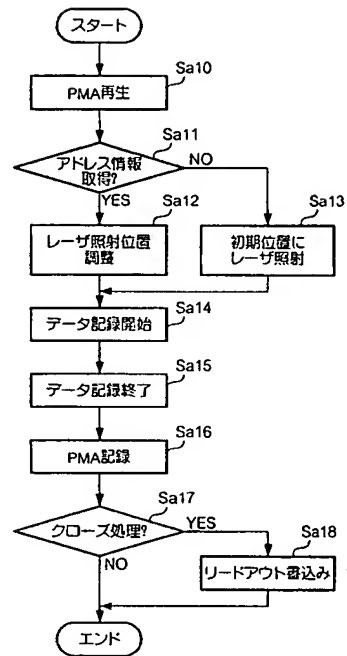
【図3】



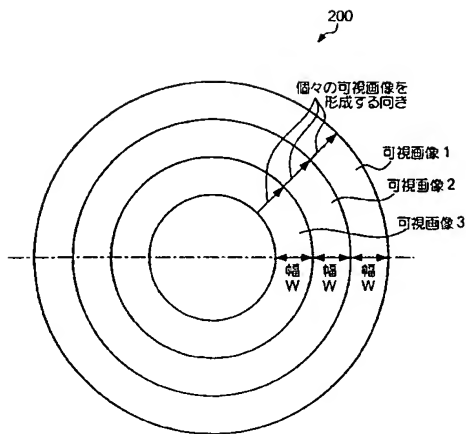
【図 8】



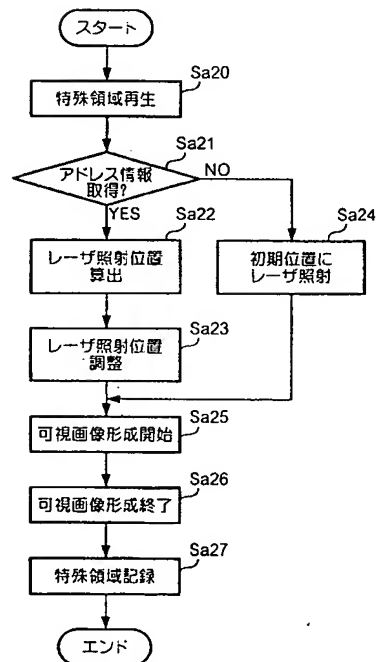
【図 9】



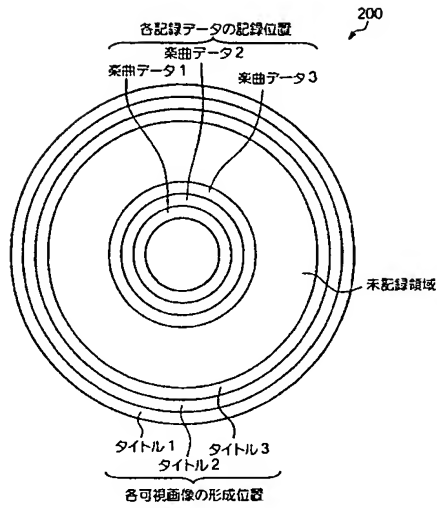
【図 10】



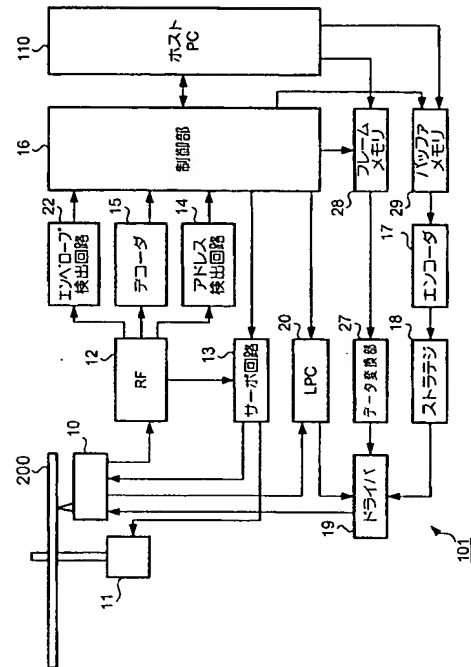
【図 11】



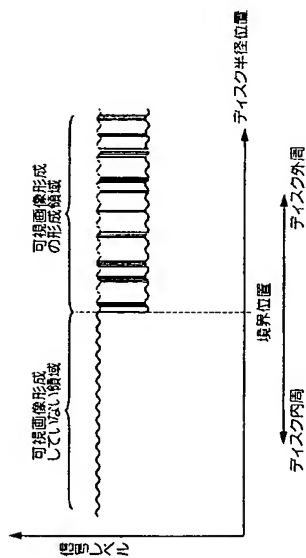
【图 1 2】



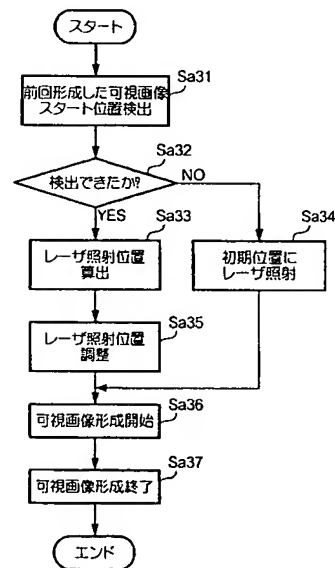
【 13 】



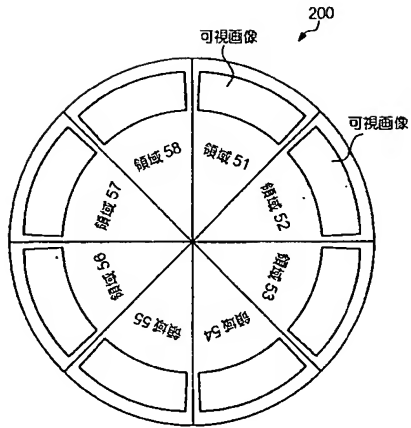
【 14 】



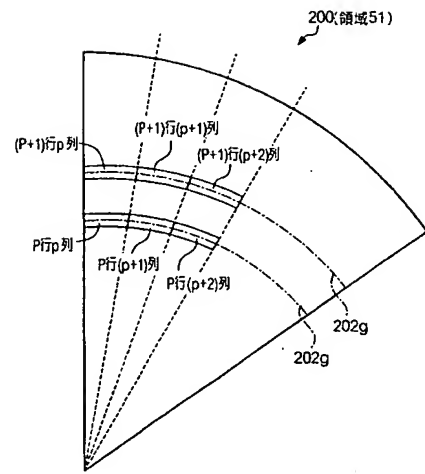
【 15 】



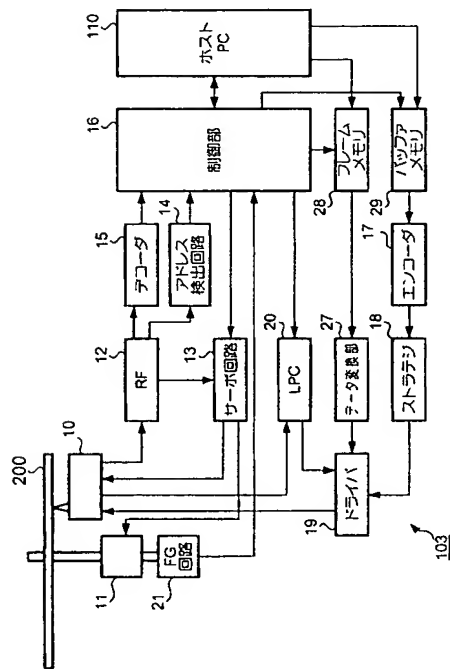
【図16】



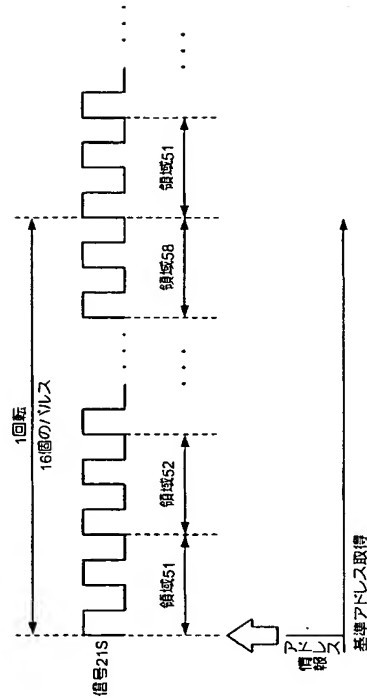
【図17】



【図18】



【図19】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.